



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN CAMPO 4

"Manejo y enfermedades más comunes en reptiles (Squamata y Testudines) y cuadros clínicos más frecuentemente observados en el zoológico regional de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (ZooMAT)"

T E S I S

**PARA OBTENER ÉL TÍTULO DE MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
PRESENTA:
ATALA VIVIANA GARCÍA MARTINEZ.**

**ASESOR: M.V.Z. BLANCA MORENO CARDENTI.
COASESOR: M.V.Z. JACQUELINE GALLEGOS MICHAEL.**

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO.

2003.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la tesis:

"Manejo y enfermedades más comunes en reptiles (Squamata y Testudines) y cuadros clínicos más frecuentemente observados en el zoológico regional de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (Zoomat)".

que presenta la pasante: Atala Viviana García Martínez
con número de cuenta: 9657141-3 para obtener el título de :
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 13 de JUNIO de 2005

PRESIDENTE	<u>Dr. Carlos Ignacio Soto Zárate</u>
VOCAL	<u>MVZ. Rodolfo Córdoba Ponce</u>
SECRETARIO	<u>MVZ. Blanca Rosa Moreno Cardenti</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>MVZ. Gerardo López Islas</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>MVZ. Tiziano Santos Morín</u>



MIS BICHOS

Al despuntar el alba,
Miles de criaturas surgen
Con la calidez matinal
A tomar baños solares
Y rejuvencen su primitiva esencia.

Esos dragones verdes
Y serpientes multicolores
Con ojos de arco iris,
Y escamas milenarias,
Son maravillosos seres mitológicos.

Recuerdos del pasado
Que adornan el entorno
Con belleza enigmática y seductora,
Unplagadores de cultivos,
Controladores de plagas malhechoras,
Con un linaje ancestral linaje.

De una condición adversa
Que genera fascinación,
Nuestro amor y emociones encontradas
Pero a mí Amor y comprensión

por Viviana García Martínez
Modificado por MVZ Ricardo H. Rodríguez D.

Dib. Antonio Ramírez Velásquez

Agradecimientos.

A mi Madre que con sus preocupaciones y desvelos me a motivado a seguir adelante, siendo la persona a la que le debo estar aquí y la que me enseñó los mejores valores humanos, por todo y más gracias Mamá.

A mi Padre que con su ejemplo, me dio la oportunidad de elegir lo que quiero de la vida y mis metas más importantes.

A mis hermanos por que a pesar de todas las dificultades sufridas hemos sabido mantenernos unidos, apoyándonos unos a otros.

A Antonio Ramírez que además de ser un gran Maestro para mí, se comporto como un gran amigo y un poco como padre, por lo cual tengo que superarme cada día y poder decir que el fue mi maestro. También le agradezco el material que me facilito para realizar esta tesis (fotografías, dibujos), y tus conocimientos, muchas gracias.

A mi asesora Blanca Moreno Cardenti, por ser una excelente profesora, por que siempre me impulso, por medio de su enseñanza y ejemplo a seguir, pero principalmente por la amistad tan bella que me ofreciste.

A Jacqueline Gallegos por su amistad, confianza, consejos y conocimientos trasmitidos.

A Ricardo González que me enseñó el valor de la amistad, siempre me dio su apoyo, soporto mis malos momentos y me ayudo con mis problemas a pesar que casi no permito que interfieran en mis decisiones.

A una persona especial en mi vida, que me motivo muchas veces a seguir adelante con la esperanza de un día poder estar juntos, nunca me dejo rendirme, si tropezaba el me alentaba para ser alguien en la vida y sobre todo por ser mi amigo (GGC).

A mis amigos (as) que me han demostrado su apoyo y compañía, a pesar de los caminos diferentes que hemos tomado: Angie, Paty, Sony, Daniel, Marcos, tía Tania, tía Juana, Hugo por ser como mi hermano, Samuel, Ricardo, y a los demás que aunque no los menciono igual los quiero y estimo.

A mis profesores (as) que durante años se han esforzado por hacer de mí una persona de bien y una profesionista, vivir momentos de estrés, tristeza, alegría, aprendizaje, comprensión, me enseñaron a amar y comprender a mis pacientes en especial a M.V.Z. Blanca Moreno Cardenti, M.V.Z. Eugenio Bravo, M.V.Z. Gerardo López Islas, M.V.Z. Guillermo Navarro, M.V.Z. Fernando Viniestra, M.V.Z. Velasco a mis amigos que muchas veces me han ayudado M.V.Z. Teresa Ortiz, M.V.Z. Sergio Waldo y todos aquellos que no alcanzo a mencionar, gracias por todo.

A todos (as) las personas y amigos con las que labore en el ZooMAT, M.V.Z. Elizabeth, M.V.Z. Alejandra, Biol. Abigail, M.V.Z. Polo, M.V.Z. Sergio, Ing. Tamo, M.V.Z. Luís Sigler, a la Chula, M.V.Z. Gorka, Febe, Ariselda, Erick, sección de Mastología, sección de Ornitología, etc. Gracias por su amistad y compañía.

A Todos los reptiles con los que trabaje ya que sin ellos no habría sido posible esta tesis, además de que fui motivada por ellos, esperando que pronto haya personas que sepan atenderlos y comprenderlos de manera adecuada incluyéndome a mí. Incluyo a los que no están pero de los cuales aprendí, gracias.

A mi abuela Ofelia ya que siempre esta dispuesta a escucharme, apoyarme y ayudarme.

A M.V.Z. Ricardo H Rodríguez Desentis por la ayuda que me brindo para poder realizar esta tesis, por ofrecerme su amistad y por ser un maestro tan paciente.

ÍNDICE

	Página
1. Presentación.	7
1.1. Resumen.	7
1.2. Antecedentes.	8
1.3. Introducción.	9
1.4. Objetivo central.	10
1.5. Breve introducción al mundo de los reptiles.	11
1.6. Distribución en México.	16
1.7. Ubicación del Estado de Chiapas y del zoológico regional " Miguel Álvarez del Toro".	19
2. Importancia ecológica y socioeconómica de los reptiles.	21
2.1. Descripción del papel que desempeñan los reptiles en el medio ambiente, su impacto socioeconómico y problemática actual. La importancia de su conservación y la educación como punto clave, con enfoque en América latina, principalmente en lo que toca a la República Mexicana.	
3. Técnica de manipulación de ejemplares.	22
3.1. Se describen las diferentes técnicas de sujeción y manipulación adecuada a cada tipo de ejemplares.	
4. Manutención y alojamiento.	38
4.1. Características que pueden tener los alojamientos y mantenimiento de los animales para conservarlos en óptimas condiciones en cautiverio.	
4.2. Características de los lugares de habitación de los diferentes reptiles en el ZooMAT.	
5. Anatomía y fisiología en los reptiles (Squamata y Testudines).	51
5.1. Principales diferencias anatómicas.	
6. Examen físico y pruebas de laboratorio más empleadas.	77
6.1. Principales puntos a tomar en cuenta al realizar un examen físico.	
6.2. La utilidad y características que deben reunir las pruebas de laboratorio para orientar de manera más certera al diagnóstico en este tipo de pacientes.	227
6.3. Pruebas de laboratorio más empleadas.	83
7. Padecimientos específicos.	99
7.1. Descripción detallada de enfermedades por Aparatos y Sistemas. (Etiología, patogenia y terapia recomendada para los padecimientos de mayor frecuencia).	
7.1.1. Aparato digestivo.	99
7.1.2. Aparato respiratorio.	120
7.1.3. Sistema cardiovascular.	129
7.1.4. Aparato reproductor.	132
7.1.5. Aparato urinario.	135
7.1.6. Aparato tegumentario.	137
7.1.7. Sistema nervioso.	154
7.1.8. Sistema músculo esquelético.	155
7.1.9. Órganos de los sentidos.	159
7.1.10. Enfermedades metabólicas.	160

8. Casos clínicos del Zoológico Miguel Álvarez del Toro.	173
9. Conclusión.	194
10. Apéndices. (Anexos, etc.).	195
10.1. Dosificaciones y productos recomendados.	
10.2. Direcciones y contactos útiles.	
10.3. Tablas, esquemas, diagramas.	
11. Bibliografía.	255

1. Presentación.

1.1. Resumen.

La herpetofilia y herpetocultura han crecido de manera considerable en los últimos años en México, en la actualidad se cuenta con poca información en español a pesar que en muchos países de habla hispana se ha realizado desde hace muchos años, diversas investigaciones, por lo que se tiene información sobre el manejo de estos de animales, mantenerlos y reproducirlos en cautiverio, haciendo de esto una práctica común. En México algunas personas comienzan a interesarse en conocer la herpetofauna, además de que se cree que hay muchas especies por descubrir, dentro de estos animales se encuentran diversas especies endémicas de la República mexicana. Ya que la nación es rica en diversidad de estas especies se debe poner mayor atención en su estudio y conservación. Dentro de esta nueva rama de la ciencia se puede hallar trabajo para las áreas de Biología, Ecología, Medicina, Medicina veterinaria, Investigación en las áreas de Químicos, Farmacéuticos, etc.

El Zoológico regional Miguel Álvarez del Toro (ZooMAT), posee una colección de reptiles, la cual genera conocimiento con respecto a la manutención de lo animales en cautiverio, es importante incorporar información que sea de fácil utilización para resolver los problemas que han aparecido con respecto a la salud de estos animales.

Por eso es importante reunir los conocimientos que se generan, de manera sistemática y simplificada para que pueda ser utilizada por las personas que tengan interés en esta área, relacionada al manejo, cuidado y requerimientos de estas especies.

La finalidad de esta tesis, es recopilar información actualizada y en español, conformando un manual básico que sea de utilidad para las personas que deseen incursionar en esta área.

Se tocarán temas como: manejo, distribución, anatomía, patología, diagnóstico clínico y tratamientos más utilizados para estas especies.

Se incorpora un directorio electrónico y personal de especialistas en el área con fines de consulta.

Se exponen algunos de los problemas más frecuentes que se han dado en estas especies en el ZooMAT (Zoológico regional Miguel Álvarez del Toro), Tuxtla Gutiérrez Chiapas, como son problemas de estrés, micosis, parasitosis, traumatismos, etc.

1.2. Antecedentes.

En el territorio nacional encontramos una amplia diversidad de reptiles, las cuales por ignorancia o superstición, se ha dejado a un lado su conservación. En la actualidad con el incremento de información con respecto a al mantenimiento de los sistemas ecológicos y al incremento de la popularidad como animales de compañía, ha surgido un interés por saber más respecto a estos animales, comenzando con los principios básicos de manejo, conservación en cautiverio y las enfermedades más comunes a las que se encuentran expuestos.

La información más reciente se encuentra en otros idiomas, principalmente en inglés, complicando el conocimiento actualizado, además de que la mayoría son estudios tan extensos, que dificulta la consulta y utilización rápida como para resolver una emergencia relacionada con el mantenimiento y procreación de estas especies en cautiverio.

Chiapas es uno de los estados más representativos de herpetofauna mexicana, no es de sorprenderse que se decidiera agregar estos animales a la colección del zoológico Miguel Álvarez del Toro, al tenerlos en cautiverio el personal se ha enfrentado a problemas de ambientación, tipos de terrario para las diferentes especies, evitando aumentar el estrés por el cautiverio, cambios de temperaturas que generan inmunosupresión en los ejemplares, provocando problemas de enfermedad, además de otros factores que favorecen la presentación de las mismas. Se han generado técnicas de manejo para los diferentes ejemplares evitando riesgo tanto para el personal como para el animal. Así mismo se ha tenido que buscar la forma de elaborar pruebas rápidas que ayuden a hacer un diagnóstico efectivo y certero, para dar tratamientos más eficaces, que además sirvan para prevenir, controlar. Y en determinado caso, tratar adecuadamente las enfermedades que se presenten.

Al realizar el servicio social en esta institución se puede percatar uno de la falta de información con respecto a estas especies, y a pesar de que poco a poco se va instruyendo en el manejo de estos animales, fue notoria la necesidad de tener un manual o un libro que lograra ayudar a resolver los diversos problemas con los que uno se puede encontrar como: características del terrario, enfermedades, pruebas de diagnóstico, dosis de medicamentos, entre otras.

Aunque no es el fin de esta tesis abarcar todos los temas de manera muy detallada, se proporcionará bibliografía, vínculos de Internet u otros contactos que pueden ser útiles, para desarrollarse en el ámbito de la herpetología.

1.3. Introducción.

La **Herpetología**; es una rama de la biología que se encarga de estudiar a los anfibios y reptiles. En México se cuenta con 1210 especies y subespecies. Las cuales se dividen en: 4 especies de anfibios, 3 especies de cocodrilos, 561 especies de lagartijas, 583 especies de serpientes y 59 especies de tortugas (Jacobson 1997).

La **herpetocultura** y la **herpetofilia** se originaron a partir del interés que siempre ha tenido el hombre por convivir con otras especies, así tocando el turno de los reptiles que son animales que han sido satanizados y castigados por su aspecto y por ignorancia del ser humano. Sin embargo hay gente que ha trabajado con ellos generando información y haciendo ver que todo lo que se pensaba respecto a ellos era erróneo.

Los Alemanes y los Ingleses fueron los primeros en interesarse en estos animales, más adelante los Americanos se les unieron haciendo estudios y recolectando animales por todo el mundo, de esta manera ubicaron a México dentro de los primeros países biológicamente importantes con respecto a estas especies en el mundo.

En la actualidad se considera que faltan muchos estudios por realizar, pues existen muchas especies desconocidas dentro de la República Mexicana, por lo que le corresponde a los mexicanos obtener esa información.

Es necesario preparar personal que tenga conocimientos básicos de herpetología, y con esto evitar lesiones tanto del herpetólogo como del espécimen que forma parte de las colecciones existentes en el país, como es el caso del ZooMAT en Chiapas.

1.4. Objetivo.

Recopilar y presentar información práctica sobre los principios básicos de manutención, características anatómicas, fisiológicas, terapéuticos médicos y quirúrgicos, de los problemas clínicos de mayor frecuencia en reptiles, haciendo una descripción de los casos clínicos observados en el ZooMAT.

1.5. Breve introducción al mundo de los reptiles.

Todo empezó hace millones de años, entre 230-360 millones de años, en el período Carbonífero de la era Paleozoica que recibe dicho nombre por los grandes bosques pantanosos cuyos restos persisten en la actualidad como importantes depósitos de hulla. Gran parte de la tierra estaba cubierta por pantanos someros habitados por equisetos (plantas criptógamas pteridofitas con rizoma feculento y fruto en ramillete, familia de la cola de caballo), licopodios (planta criptógama que crece en lugares húmedos), helechos de semillas y gimnospermas (plantas fanerógamas de semillas como las coníferas). Por lo cual surgió un ambiente ideal para que algunos animales acuáticos se desplazaran a tierra; a los que se les denomina anfibios. Los animales que tomaron esta iniciativa eran principalmente adultos, debido al acoso de depredadores, disminución de alimentos y sobrepoblación. Eran grandes de más de un metro de longitud, con piernas fuertes. La vegetación pantanosa de helechos y briofitas eran habitadas por insectos y vertebrados, ofreciendo abundancia de alimentos y a su vez de refugio de depredadores acuáticos (Stephen 1998).

Esto fue benéfico para esos animales, fue un gran paso para la evolución, la necesidad de estar más tiempo fuera del agua, conducidos por un clima más seco, aparecieron los primeros reptiles (el *Eryops* es antecesor de los reptiles, la línea primitiva de batracio de la que proviene; es la subclase *Labyrinthontia*).

Los Cotilosaurios fueron de los primeros reptiles en el período Pérmico, extinguiéndose a principios de la Era Mesozoica (Village, 1999), a su vez las plantas con semillas se hicieron dominantes (gimnospermas). A finales del período Pérmico aparecieron los primeros reptiles que más adelante dentro de su evolución se originaron de ellos los mamíferos que eran los carnívoros llamados Terápsidos, eran esbeltos y parecidos a lagartos como los Cotilosaurios. Con la llegada de la Era Mesozoica o era de los reptiles, que se dividió en tres períodos el Triásico, Jurásico y Cretácico, caracterizándose por el origen, diferenciación y al final la extinción de una gran variedad de reptiles.

Más de 300 especies de dinosaurios se han descrito, dentro de estos hubo dos grupos principales los Saurisquios, con huesos pélvicos similares a los de los lagartos modernos y los Ornitisquios sus huesos son parecidos a las aves además de que todos son herbívoros, algunos carecían de dientes pero tenían picos anchos, otros tenían una coraza de grandes placas (Ankylosaurios) como protección contra los carnívoros Saurisquios. Otros dos grupos fueron los Plesiosauros que eran reptiles acuáticos con longitudes de hasta 15 metros, y aletas como remos. Y los Ictiosauros eran reptiles acuáticos con cuerpo parecido al de los tiburones o marsopas.

Adaptación y evolución de los reptiles.

Dentro de las adaptaciones de los reptiles para evitar la pérdida de agua, su piel se hizo impermeable con escamas, presentan pulmones grandes que son ventilados

por movimientos de las costillas, riñones que conservan agua para formar ácido úrico el cual es un cristal y no una forma fluida de orina como en los mamíferos.

Para adaptarse a nivel reproductivo en la tierra; la hembra reptil retiene sus huevos hasta que estos son fertilizados por el espermatozoide de macho. El macho tiene pene para depositar los espermatozoides dentro de la hembra evitando la desecación de estos en el exterior. La hembra (ovípara) pone un huevo en nidos, el cual esta conformado por una capa calcárea, con tres capas internas; el amnios, corion y alantoides, estas membranas evitan el paso de agua pero permiten que respire el embrión, de la nutrición se encargan la yema y la clara por medio de un cordón umbilical, más adelante evolucionan algunos en ovovivíparos, vivíparos donde las crías se desarrollan en una placenta especializada.

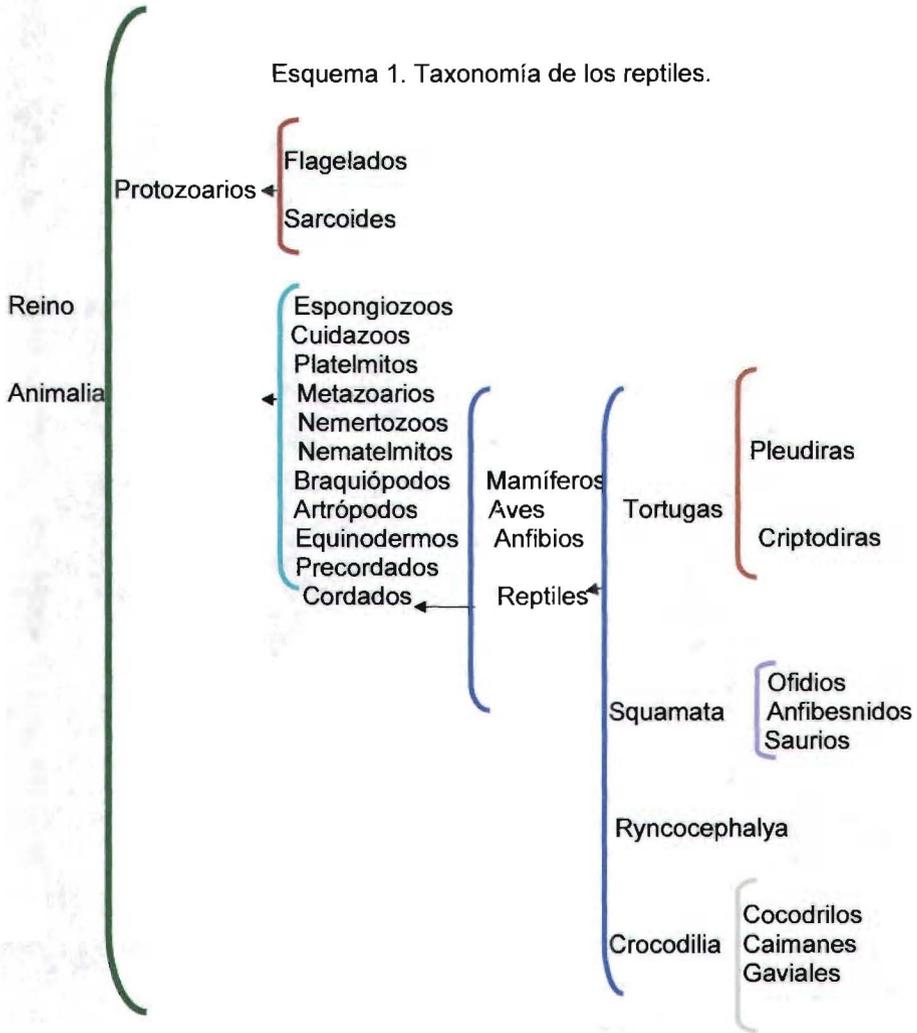
El huevo provee al embrión una cobertura impermeable, abastecimiento de agua, abundancia de alimento y un lugar para almacenar desechos; éste convierte sus desechos en cristales de ácido úrico, la orina no se disuelve, por lo cual no contamina el huevo, permanecerá dentro del huevo hasta valerle por sí mismo. Cuando salen del cascarón son una versión pequeña del adulto.

Las tortugas son la línea reptiliana más primitiva, de la Era Mesozoica, en la actualidad sobreviven algunas tortugas marinas y terrestres, con pocos cambios estructurales.

La mayor parte de las serpientes y lagartos hallados en formaciones del Mesozoico son muy similares a sus descendientes actuales (Deville 1998).

La extinción de la mayoría de los reptiles y de otras especies animales y vegetales, se cree que ocurrió cuando un cometa gigante golpeó a la tierra pulverizando rocas, liberando polvo, gas de dióxido de sulfuro al aire, bloqueando la entrada de radiación solar, ocasionando que la superficie de la tierra se enfriara y oscureciera, formando a su vez ácido sulfúrico que regreso a la tierra como lluvia ácida, impidiendo la fotosíntesis, muchas plantas murieron seguidas de algunos herbívoros y a su vez por carnívoros. Todo esto se comprueba con evidencias, como la presencia de iridio que es un elemento pesado y abundante en los cometas y raro en la corteza terrestre, en 1991 un cráter enorme de 180 kilómetros de diámetro fue descubierto frente a la costa de la península de Yucatán en México, acercándose a las fechas en que los dinosaurios desaparecieron (Stephen 1998). Los que lograron sobrevivir siguieron evolucionando y de esta manera han llegado a nuestros días diversas especies, se encuentran ordenados taxonómicamente en cuatro ordenes (Esquema 1) debido a sus características.

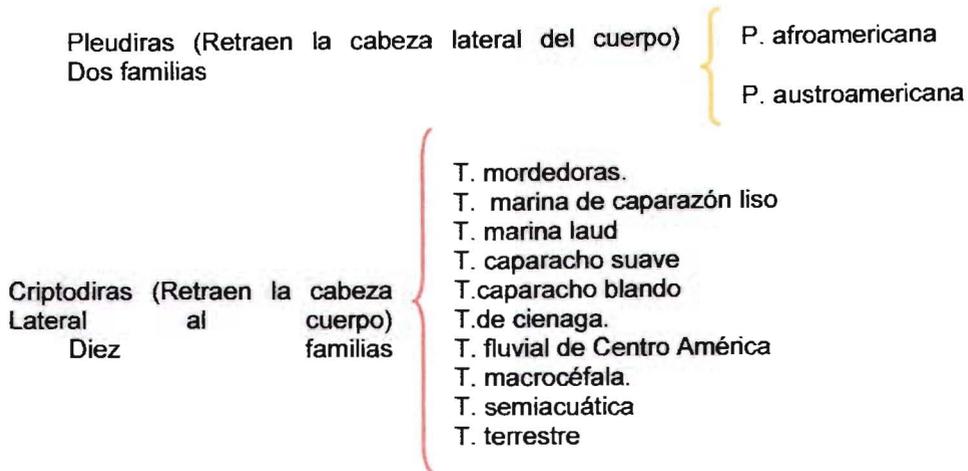
Esquema 1. Taxonomía de los reptiles.



Tortugas

Los miembros de este orden esta rodeado por una cubierta protectora constituida por placas dérmicas óseas, con escamas córneas superpuestas conformando el caparazón dorsal y un plastrón ventral, mandíbulas sin dientes, pero con fundas córneas, vértebras y costillas fusionadas al caparazón, el ano es una hendidura longitudinal. Algunas especies pueden ocultar por completo la cabeza y las patas dentro del caparazón. El tamaño de las tortugas adultas va de unos 8 cm. de longitud

en especies pequeñas hasta el de las grandes especies marinas que llegan a medir más de 2 metros y a pesar 450 kilogramos.



La cantidad de especies que lo conforman varía con los autores (Ernest 1980 citado por Shephen 1998, Deville 1998) maneja 220 especies, (Hickman 1972 citado por Shephen 1998, Deville 1998), maneja 330 divididas en acuícolas, marinas y terrestres.

Squamata

Son los reptiles modernos más comunes. Conformado por 3 subórdenes. Estos tienen filas de escamas que se superponen como si fueran tejas, formando una armadura continua que puede ser mudada en forma periódica, dientes sujetos sobre las mandíbulas, vértebras normalmente cóncavas por delante; ano formado por una hendidura transversa.

- ◆ Suborden **Saurios**; Tienen cuerpo alargado, normalmente 4 patas, ambas hemimandíbulas fusionadas, párpados móviles, órganos copuladores pares los machos. Los lagartos varían en tamaño desde el Gecko que puede pesar apenas 1 gramo hasta el dragón de Komodo de Indonesia que llega a pesar 100 kilogramos. Sus dimensiones y formas corporales varían ampliamente. (Stephen 1998, De Ville 1998). Jacobson (1980) menciona 2839 especies mientras Hickman (1972), 3000 especies.
- ◆ Suborden **Ofidios**; Las serpientes se caracterizan por una estructura mandibular flexible y laxamente articulada que les permite engullir animales mayores que el

diámetro de sus propias mandíbulas. Las serpientes carecen de patas (apodos) y su cuerpo es alargado. Sus ojos están cubiertos por una cutícula transparente, carecen de párpados móviles y de abertura auditiva externa, membrana timpánica y cavidad del oído medio. La lengua bífida que con frecuencia se proyecta hacia fuera de la boca con rapidez, se emplea como órgano sensorial accesorio de tacto y olfato, a ella se adhieren sustancias del suelo y aire, para luego proyectarse a otro órgano (Deville 1998). Las especies varían de 2005 (Jacobson 1980) a 2700 (Hickman 1972).

- ♦ Suborden **Anfibesnido**; Mejor conocidos como culebrillas ciegas, con cuerpo alargado, de diámetro uniforme, cola corta, carece de patas (solo un género tiene patas cortas delanteras), extremidades vestigiales, ojos ocultos bajo la piel y un solo pulmón. Existen 130 especies (Hickman 1972).

Crocodylia

Son los reptiles más grandes de la actualidad, algunos miden más de 7 metros de largo, tienen un corazón dividido en cuatro cavidades, vértebras normalmente cóncavas por delante, extremidades anteriores generalmente tienen 5 dedos y los posteriores 4, el ano es una hendidura longitudinal.

Se clasifican en 3 grupos (cocodrilos, caimanes y gaviales) e identificados por el lugar donde se localizan tenemos: los cocodrilos (o aligatores) hay africanos, asiáticos y americanos, dentro de los caimanes están los del sudeste de Estados Unidos, los de China, y los caimanes de América central. Los gaviales son del Sudeste Asiático. (Stephen 1998, Deville 1998). Fowler (1985) y Jacobson (1980) manejan 21 especies divididas en los subórdenes anteriores.

Ryncocephalia

Cuenta con un solo género; llamado Tuátuara (*Sphenodon punctatus*), tiene vértebras bicóncavas. Ojo parietal (tercer ojo) desarrollado, con retina y lente, aunque cubierto de escamas. Ano formado por una hendidura transversal. Dentición acrodonta (dientes sin alvéolos, fusionados al borde de la mandíbula). 1 familia y 2 especies.

FAMILIA **Sphenodontidae**: tuátaras. Únicos representantes vivos de un orden de reptiles que se extinguió hace 60 millones de años. Islotes de Nueva Zelanda. 1 género, 2 especies, *Sphenodon punctatus* y *Sphenodon guntheri*.

1.6. Distribución de reptiles en México.

Se encuentran distribuidos según el hábitat al que pertenecen; por los tipos de climas que tenemos en la República Mexicana, se pueden encontrar en todas partes. México se encuentra situado entre los meridianos $86^{\circ} 47'$ y $117^{\circ} 19'$ de longitud oeste, y entre los paralelos $14^{\circ} 33'$ y $32^{\circ} 43'$ de latitud norte, es el quinto país más grande del continente americano y el decimotercero del mundo, ocupa una superficie de $1,976,183 \text{ km}^2$, sin tomar en cuenta la extensión de sus islas, que es de $5,364 \text{ km}^2$. Las costas de México tiene una extensión de $9,903 \text{ Km.}$, correspondiendo $7,147 \text{ Km.}$ a las costas del Océano Pacífico y Golfo de California, y $2,756 \text{ a.m.}$ al Golfo de México y Mar de las Antillas (García de Miranda y Falcón de Gyves 1986). Limita al norte con los Estados Unidos de América, a lo largo de una frontera de $2,597 \text{ Km.}$ y al sur con Guatemala y Belice compartiendo una frontera de $1,133 \text{ km.}$ La topografía del territorio es sumamente accidentada, creando grandes plataformas bordeadas por pendientes, con grandes cordilleras que van de los $1,200$ - $2,500$ metros de elevación y tres picos de origen volcánico que alcanzan poco más de 5000 metros de elevación. Las tierras bajas se caracterizan por ser franjas angostas, depresiones o valles profundos, siendo la península de Yucatán la mayor extensión plana (West 1971).

Los principales sistemas montañosos son: la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre del Sur, el eje Volcánico Transversal, y la Meseta Central y Sierra Madre de Chiapas. Se reconocen tres grandes vertientes hidrológicas: la del Atlántico, la del Pacífico y la del Interior. La del Atlántico se subdivide en dos: la del Golfo de México y la del Mar de las Antillas (Vivo 1953). Los principales ríos por su extensión y descarga son: Usumacinta, Grijalva, Papaloapan, Coatzacoalcos, Pánuco, Balsas y Santiago (García Miranda y Falcón de Gyves 1986).

La combinación de los regímenes de lluvia, vientos, latitud, variación de la temperatura, y elevación dan como resultado tres grandes zonas climáticas: tropical lluvioso, templado lluvioso y seco. Una cuarta zona menos importante es la polar de altura. Los suelos, la vegetación y la fauna presentan una gran diversidad (West 1971).

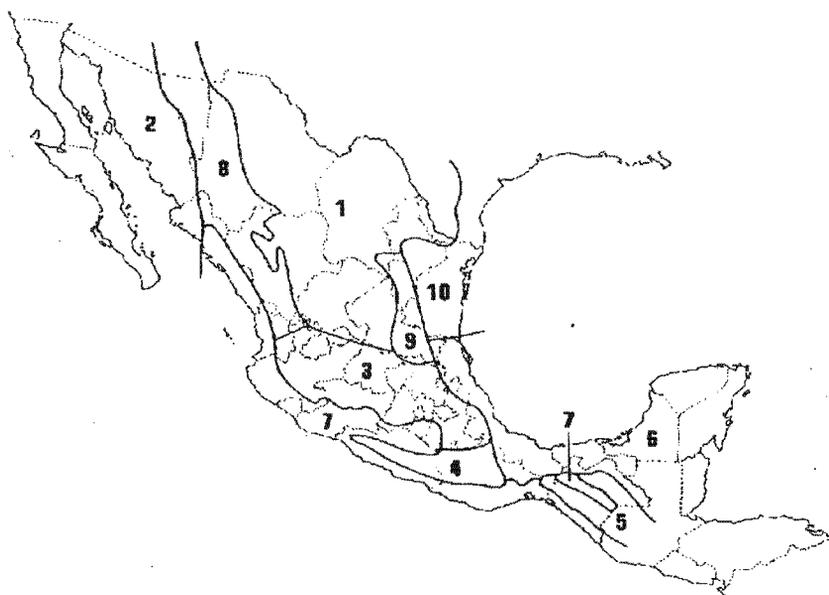
En 1987 Rzedowski reconoce 10 tipos de vegetación predominantes en México: Bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, pastizal, matorral xerófilo, bosque de *Quercus*, bosque de coníferas, bosque mesófilo de montaña y vegetación acuática y subacuática. Se ha elegido la división hecha por West (1971, Cuadro 1. Fig. 1) a la cual se le hicieron subdivisiones, para ubicar geográficamente la herpetofauna (Ver anexo 1).

Cuadro. 1 Distribución climática y de reptiles

Nombre	Reg. 1	Reg. 2	Reg. 3	Reg. 4	Reg. 5	Reg. 6	Reg. 7	Reg. 8	Reg. 9	Reg. 10
Reptilia.										
Amphisbaenia										
<i>Bipedidae</i>	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0
Sauria										
<i>Anguidae</i>	3	2	8	11	8	6	3	4	3	1
<i>Anniillidae</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corytophanidae</i>	0	0	1	0	1	5	4	0	0	1
<i>Crothaphytidae</i>	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Dibamidae</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Eublepharidae</i>	2	2	0	0	0	1	3	1	0	1
<i>Gerckonidae</i>	0	11	2	3	1	7	12	1	0	1
<i>Gymnophthalmidae</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Helodermatidae</i>	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Iguanidae</i>	0	8	1	1	0	4	6	1	0	1
<i>Phrynosomidae</i>	29	38	29	22	10	9	29	23	13	8
<i>Polychridae</i>	0	1	5	10	13	15	24	1	0	1
<i>Scincidae</i>	6	3	7	5	5	8	9	5	2	3
<i>Teiidae</i>	9	14	6	5	1	8	10	5	3	3
<i>Xantusiidae</i>	3	2	3	2	1	6	4	0	2	1
<i>Xenosauridae</i>	0	0	2	1	1	1	0	0	1	0
Serpentes										
<i>Boidae</i>	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Colubridae</i>	52	48	79	5	54	78	97	36	40	39
<i>Elapidae</i>	1	2	2	5	2	4	9	1	1	1
<i>Leptotyphlodidae</i>	2	1	2	1	0	2	3	1	2	2
<i>Loxocemidae</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Tropidopheidae</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Typhlopidae</i>	0	0	2	1	0	2	1	0	0	0
<i>Viperidae</i>	8	13	11	7	5	8	10	9	6	4
Testudines										
<i>Bataguridae</i>	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Chelydriae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Dermatemydidae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Emydidae</i>	5	4	0	0	0	2	2	1	1	3
<i>Kinosternidae</i>	4	4	3	1	0	5	4	2	3	2
<i>Staurotypidae</i>	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0
<i>Testudines</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trionychidae</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total Amphisbaenia	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0
Total Sauria	55	88	65	61	41	71	106	45	25	20

Total Serpentes	63	66	96	70	63	96	123	47	49	47
Total testudines	13	11	3	1	0	12	10	3	4	7
Total crocodylia	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2
Total Amphibia	25	34	106	69	52	57	77	29	25	26
Total reptilia	131	166	164	132	104	181	243	95	78	76
Herpetofauna	156	200	270	201	156	238	320	124	103	102

Figura. 1 Mapa de regiones climáticas.



Además de que en ciertas regiones podemos encontrar una gran variabilidad de especies, también se puede dividir la distribución por estado (Cuadro.2)

Cuadro. 2 Distribución de herpetofauna por estado.

Estados	Serpientes	Testudines	Sauria	Estados	Serpientes	Testudines	Sauria
Aguascalientes	1	1	3	Morelos	36	1	20
Baja California	65	7	87	Nayarit	39	5	18
Campeche	25	9	27	Nuevo León	39	4	26
Chiapas	71	6	48	Oaxaca	99	11	73
Chihuahua	43	5	47	Puebla	52	2	37
Coahuila	39	7	37	Querétaro	5	0	7
Colima	36	5	29	San Luis Potosí	75	3	35
Distrito Federal	21	2	10	Sinaloa	29	5	26
Durango	28	3	31	Sonora	62	12	54
Guanajuato	25	2	20	Tabasco	34	8	22
Guerrero	71	5	49	Tamaulipas	39	5	23

Hidalgo	31	1	23	Tlaxcala	4	0	3
Jalisco	54	2	35	Veracruz	99	10	58
México	14	1	16	Yucatán	47	8	27
Michoacán	67	3	38	Zacatecas	16	0	13

(Smith y Taylor 1976).

En la actualidad, México está dentro de los 6 países biológicamente más ricos del mundo (Mittermeier 1988), a la par de Colombia, Brasil, Zaire, Madagascar e Indonesia. Se ha tratado de sintetizar el conocimiento de flora y fauna, sin embargo todavía falta por describirse una gran cantidad de especies. En el ámbito de anfibios y reptiles los estudios hasta ahora han descrito varias y nuevas especies pero no se cuenta con una guía completa de anfibios y reptiles en México. En pocas palabras más de la mitad de las especies de anfibios y reptiles son endémicos del país (55.7%).

La herpetofauna mexicana es una de las más interesantes del mundo, describiéndose en 16 años 65 especies, 130 cambios taxonómicos y nomenclatura en el ámbito de especie, publicándose incontables cambios de distribución y nuevos registros de localidad para anfibios y reptiles en México. Pero hasta la fecha no existe una lista completa y actualizada de la herpetofauna mexicana y mucho menos la distribución de estas especies, la lista más actualizada y confiable que los herpetólogos toman en cuenta es la de Flores-Villeda (1992).

1.7. Ubicación del Estado de Chiapas y del zoológico regional "Miguel Álvarez del Toro".

El estado de Chiapas se localiza al sureste de la República Mexicana entre los paralelos 14° 22' y 17° 59' de latitud norte y los meridianos 90° 22' y 94° 15' de longitud oeste. Comprende una superficie de 7, 563,4.4 km² (3.8% del territorio nacional) ubicándose como el estado octavo más grande del país, cuenta con 118 municipios agrupados en 9 regiones económicas, su capital es Tuxtla Gutiérrez.

Limita al norte con Tabasco, al este con la República de Guatemala, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con los estados de Oaxaca y Veracruz. Con la República de Guatemala recorre su límite en 658.5 a.m. de frontera sur. En sus costas encontramos gran cantidad de barreras, esteros y lagunas costeras.

La política ecológica del estado ubica el establecimiento de áreas naturales como una de las herramientas más importantes para la conservación y manejo de nuestros recursos naturales. Hace 64 años el decreto de importantes zonas de la geografía estatal como Montes Azules en la selva Lacandona, Sierra Madre de Chiapas, los Parques Nacionales de Palenque, Cañón del sumidero y Monte bello entre otros, son considerados como parte indispensable del patrimonio natural de México.

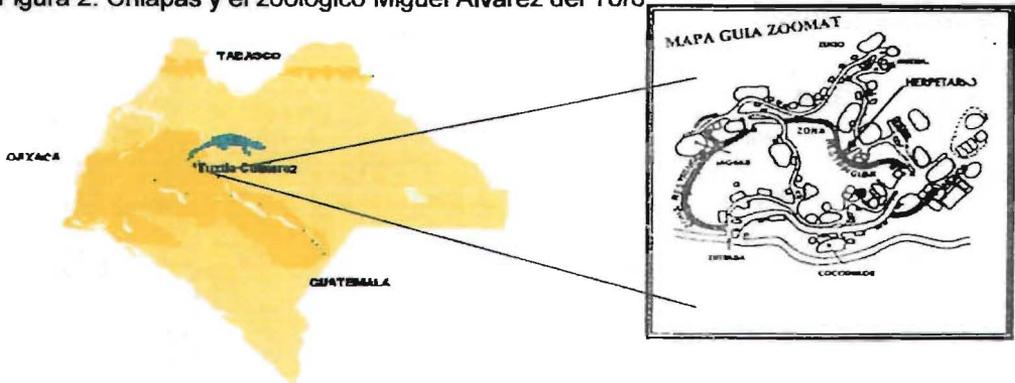
El gobierno del estado ha tenido mayor presencia en la importante labor de resguardar el patrimonio natural para las siguientes generaciones, logrando incluir al

régimen de conservación 331,689.9 hectáreas en 6 años incrementándose al 15.46% la superficie protegida.

Desafortunadamente la explotación irracional de los recursos y la situación de deterioro ambiental que ha prevalecido en la entidad, desde años anteriores, ha traído como consecuencia la devastación de extensas áreas de bosques y selvas por la tala inmoderada y los incendios forestales, lo cual provoca la pérdida de un gran número de especies de flora y fauna silvestre.

Con respecto a la conservación de la tortuga marina, acción que desde 1989 se realiza con el establecimiento de campamentos tortugueros en forma permanente y continua sustentado mediante el decreto de veda total y permanente de especies y subespecies de tortugas marinas emitida el 28 de Mayo de 1990 y publicada en el Diario Oficial de la Federación, a la fecha ha logrado liberar más de un millón de crías a su hábitat natural de las especies de tortuga golfina (*Lepidochelis olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y Laud (*Dermochelys coreacea*). La gran responsabilidad de los chiapanecos es encontrar formulas de aprovechamiento de la biodiversidad sin menoscabo de su protección, generando empleos encaminados a diversificar las oportunidades de desarrollo.

Figura 2. Chiapas y el zoológico Miguel Álvarez del Toro



Dentro de las áreas protegidas se encuentra "el Zapotal" que es un centro ecológico recreativo, este terreno fue cedido para reserva el 27 de agosto de 1980, se localiza en la región fisiográfica de la depresión central de Chiapas, dentro del municipio de Tuxtla Gutiérrez, siendo su punto central de ubicación la coordenada 16° 43' 39" latitud norte y 93° 06' 37" longitud oeste, cuenta con 192.5 hectáreas, es uno de los principales atractivos turísticos del estado. Presenta bosque subtropical, selva alta, baja decidua y subdecidua. Dentro de la zona de protección (Fig. 2) se encuentra el Zoológico regional "Miguel Álvarez del Toro", ocupando 30 hectáreas, único en Latinoamérica por exhibir exclusivamente fauna del estado, además de tener especies en libertad. Su administración esta a cargo del Instituto de Historia Natural (IHN).

2. Importancia ecológica y socioeconómica de los reptiles.

2.1. Descripción del papel que desempeñan los reptiles en el medio ambiente, su impacto socioeconómico y problemática actual. La importancia de su conservación y la educación como punto clave, con enfoque en América latina, principalmente en lo que toca a la República Mexicana.

Los reptiles se perciben como animales peligrosos y sin ninguna función útil en el medio. Esto se debe a las leyendas que se han creado en torno a ellos, las relacionan con el mal (religioso, hechicería y denigración), provocando que muchas de estas especies inofensivas sean perseguidas y eliminadas. Este miedo también se ha justificado por los accidentes que se han tenido con las serpientes venenosas,

Su importancia trasciende en que forman parte del ciclo vital encontrándose en la rama de los depredadores y como tal se les considera en la mayoría de los casos como control de plagas ya que muchos se encargan de disminuir las poblaciones de conejos, ratas, ratones, cucarachas, grillos, moscas, mosquitos, etc., e inclusive hay algunos individuos que consumen otras lagartijas y serpientes. Por lo cual sin su existencia en el medio ambiente algunas poblaciones altamente invasivas, acabarían con algunas cosechas. Contribuye en la cadena alimenticia ayudando con el flujo de energía que requiere cada ecosistema y evitando el deterioro de este por sobrepoblaciones de especies que llegan a ser plagas.

Las lagartijas consumen insectos, los cuales para el hombre son vectores transmisores de enfermedad como es el caso de cucarachas, moscas y mosquitos. Desgraciadamente no se les ha valorado la importancia de este hecho.

En algunas comunidades estos representan una importante fuente alimenticia, contribuyendo dentro de la dieta a una aportación importante en proteínas y baja en grasa. También el conocimiento de estas especies en investigaciones de salud ha resultado en para uso de anticoagulantes para personas con problemas sanguíneos, algunas toxinas obtenidas a partir del veneno son utilizadas en medicina, etc.

Estas especies se han utilizado en secundarias, preparatorias y universidades con fines educativos, para estudiar su anatomía, en la actualidad se ha buscado reemplazar esta actividad usando maquetas o animales criados en cautiverio como bioterios, laboratorios, etc.

El tráfico de los reptiles como mascotas, ha sido un gran negocio por muchos años, pero desde hace 10 años su captura y cultivo, ha incrementado enormemente por lo que han adquirido popularidad ya sea como mascotas o como animales de exhibición en colecciones de zoológicos y su uso como sujetos de investigación, hay una enorme cantidad de información biomédica y literatura acerca de los reptiles (en otros idiomas) e inclusive por medio de la WEB, donde se encuentran páginas de prestigio en diferentes universidades.

Desde hace tiempo se a comenzado ha utilizar programas de conservación en todo el mundo, principalmente en escuelas, los profesores de biología han procurado enseñar conceptos básicos, para generar interés y motivar a los alumnos a estudiar a estas especies, por lo que a partir de esta información previa se pueden hacer programas educacionales para el público en general sobre: conservación de la fauna silvestre, recursos naturales, hábitats ecológicos, estrategias de mantenimiento dentro de escuelas y programas de educación ambiental, a través de pláticas, películas, carteles, revistas y libros (Lowell 2000).

En México a pesar de que estos temas no son nada nuevos, en la actualidad mucha gente ha comenzado a interesarse en ellos. Hay algunos canales televisivos que han comenzado a colaborar transmitiendo reportajes y programas que contienen esta información aunque muchas veces los horarios son poco adecuados y no existe una cultura para ver dichos programas.

En el zoológico Miguel Álvarez del Toro, se permite cuando llegan visitas en grandes grupos comúnmente niños, tocar algunos ejemplares y se les da una explicación impartida por jóvenes con la finalidad de que pierdan un poco el miedo y observen que generalmente estos animales son muy tranquilos, mientras no se les moleste. Con esto se favorece el interés por la conservación. Además que cada albergue contiene un folleto de información para que los visitantes no solo conozcan al animal, sino a su vez puedan ser informados (Ramírez 2000, comunicación personal).

En México queda todavía mucho camino por recorrer en lo que se refiere a hacer conciencia poblacional sobre la conservación del medio ambiente y por consiguiente de la fauna silvestre.

3. Técnica de manipulación de ejemplares.

- 3.1. Descripción de diferentes técnicas de sujeción y manipulación adecuada a cada tipo de ejemplares.

Manejo

Desde que se comenzó a tener animales silvestres en cautiverio, hubo la necesidad de realizar manejos tales como capturas, traslados, exploraciones clínicas, etc. Utilizándose técnicas improvisadas y basadas en animales domésticos, que fueron cambiando con el tiempo, por lo observado en diversos zoológicos y por personas dedicadas a fauna silvestre en libertad. Se han ido adaptando técnicas especiales para cada especie tomando en cuenta su biología y anatomía.

Además el tipo de manejo cambiará, dependiendo de que se requiera. Hay de contención, que permite limitar el apoyo, desplazamiento o movilidad de los ejemplares.

Desde hace tiempo se a comenzado ha utilizar programas de conservación en todo el mundo, principalmente en escuelas, los profesores de biología han procurado enseñar conceptos básicos, para generar interés y motivar a los alumnos a estudiar a estas especies, por lo que a partir de esta información previa se pueden hacer programas educativos para el público en general sobre: conservación de la fauna silvestre, recursos naturales, hábitats ecológicos, estrategias de mantenimiento dentro de escuelas y programas de educación ambiental, a través de pláticas, películas, carteles, revistas y libros (Lowell 2000).

En México a pesar de que estos temas no son nada nuevos, en la actualidad mucha gente ha comenzado a interesarse en ellos. Hay algunos canales televisivos que han comenzado a colaborar transmitiendo reportajes y programas que contienen esta información aunque muchas veces los horarios son poco adecuados y no existe una cultura para ver dichos programas.

En el zoológico Miguel Álvarez del Toro, se permite cuando llegan visitas en grandes grupos comúnmente niños, tocar algunos ejemplares y se les da una explicación impartida por jóvenes con la finalidad de que pierdan un poco el miedo y observen que generalmente estos animales son muy tranquilos, mientras no se les moleste. Con esto se favorece el interés por la conservación. Además que cada albergue contiene un folleto de información para que los visitantes no solo conozcan al animal, sino a su vez puedan ser informados (Ramírez 2000, comunicación personal).

En México queda todavía mucho camino por recorrer en lo que se refiere a hacer conciencia poblacional sobre la conservación del medio ambiente y por consiguiente de la fauna silvestre.

3. Técnica de manipulación de ejemplares.

- 3.1. Descripción de diferentes técnicas de sujeción y manipulación adecuada a cada tipo de ejemplares.

Manejo

Desde que se comenzó a tener animales silvestres en cautiverio, hubo la necesidad de realizar manejos tales como capturas, traslados, exploraciones clínicas, etc. Utilizándose técnicas improvisadas y basadas en animales domésticos, que fueron cambiando con el tiempo, por lo observado en diversos zoológicos y por personas dedicadas a fauna silvestre en libertad. Se han ido adaptando técnicas especiales para cada especie tomando en cuenta su biología y anatomía.

Además el tipo de manejo cambiará, dependiendo de que se requiera. Hay de contención, que permite limitar el apoyo, desplazamiento o movilidad de los ejemplares.

Manejo reproductivo; técnica para lograr determinados eventos reproductivos. Manejo alimentario; para lograr, estimular o regular la alimentación de un organismo, manejo cuarentenario; procedimientos de manutención en aislamiento. Manejo hospitalario o post hospitalario, etc.

Hay que recordar que algunos de estos animales suelen ser venenosos, la técnica que se utilice, deberá evitar producir daño en el operador, no estresar y traumatizar al animal, corriendo el riesgo de perder ejemplares, lo cual es costoso e irreparable.

Para el manejo deberá considerarse los siguientes puntos:

- a) Ser suficientemente seguro e inofensivo para el animal.
- b) Ser seguro para el manejador o los manejadores.
- c) El manejo se realizará solo si es estrictamente necesario.
- d) Deberá planearse con tiempo las maniobras.
- e) Elegir la técnica más adecuada para él o los animales.
- f) La sujeción debe ser rápida y precisa.
- g) Tomar en cuenta el estado físico y fisiológico del animal.
- h) Aislar al animal para el manejo.
- i) Conocer los mecanismos de defensa del animal.
- j) Evitar causar estrés al ejemplar.
- k) Tener un equipo de emergencia tanto médico como veterinario
- l) Debe ser fácil y seguro.
- m) Tener los instrumentos necesarios para realizar un buen a manejo.
- n) Se debe considerar el tipo de manejo que se requiere (¿Para qué?, ¿Qué se puede obtener?). Evitando múltiples manejos.
- o) Contar en el caso de animales venenosos con un antisuero a la mano.
- p) Realizar el manejo en áreas libres de obstáculos.

Dentro del material médico es indispensable contar con sueros específicos, para las serpientes venenosas, una jeringa extractora de veneno ya sea hecha o comprada. La jeringa extractora se puede hacer con una jeringa de 10 o 20 ml se le corta la parte donde se inserta la aguja, tratando que quede recto, así se puede colocar sobre la mordedura, pegándolo bien a la piel para formar un vacío y que misma fuerza que se ejerce con en embolo al retraerlo, extraiga el veneno, NO SE DEBE DE CORTAR LA HERIDA.

Existen principalmente tres técnicas de manipulación: el conductual, el físico y el químico.

Manejo Conductual o Psicológico.

Se atrapa y se realiza el método siguiendo los patrones de conducta del animal basándose en los conocimientos que se tiene de su biología, interacción social, fisiología y anatomía. Este tipo de manejo se da cuando el manejador es la misma

persona, el animal se habitúa al manejo diario e identifica bien a su mantenedor, permitiendo un manejo fácil, sin ayuda de un manejo físico o químico. En algunos animales se utiliza la voz, el alimento, un entrenamiento y la timidez del animal. Para realizar este manejo es importante conocer la distancia que rodea al animal ya que se cuenta con tres tipos de distancia; la de vuelo o huida, la social y la íntima.

- Distancia de vuelo o huida: Varía según la especie, agilidad y rapidez del individuo, al desconocer este parámetro se tiene una respuesta del animal que puede ser explosiva ya sea huyendo o atacando.
- Distancia social: Es la que comparte el individuo con su grupo social o congéneres esta distancia también depende de la especie, aquí la respuesta al sentirse invadido su respuesta principal es atacar.
- Distancia íntima: Es el espacio mínimo para que el animal se desenvuelva y desarrolle sus actividades fisiológicas.
(Maqueda1995)

Las principales características que debemos tomar en consideración al manejar estos animales son:

- Hábitos, tipos de locomoción y sujeción por ejemplo: cobra (*Naja sp*) cascabel diamante del oeste (*Crotalos atrox*) mambas (*Dendroaspis sp.*) se suben por el gancho, serpiente arborícola de boca blanca (*Trimeresurus sp*), Nauyaca (*Bothriechis*) sujetan el gancho por la cola.
- Velocidad de desplazamiento en diferentes superficies.
- Fuerza.
- Tipos de movimientos que son capaces de realizar y cuales no.
- Postura normal de reposo, alerta, defensa, ataque, captura de alimento, sumisión o timidez.
- Que armas posee y como las usa.
- Forma de tirar su mordida, áreas de riesgo y áreas seguras.
- Manías o etologías persuasivas e intimidatorias (sonido de cascabel, ensanchamiento de las costillas, falso alejamiento).
- Velocidad y distancia efectiva de ataque.
- Conducta alimenticia, tipo de alimento, forma en que lo capturan e ingieren.
- Tipo y potencia del veneno.
- Capacidad de abrir la boca.
- Tipo de dentición, forma de inocular su veneno (si escupen, mastican, mordida única o varias repeticiones).
- Movilidad, fortaleza y fragilidad de la unión de la cabeza al cuello, tanto músculo como esquelética para evitar desnucamiento.
- Temperamento.
- Temperatura de confort, tolerancia máxima y mínima, así como su aletargamiento.

- Ciclo de actividad ya sea diurno, nocturno o crepuscular.
- Conducta, etapas, época reproductiva y ecdisis.

(Fanti 2001).

Manejo Físico.

Se utiliza la fuerza de una o varias personas, siguiendo un método de contención, el cual puede consistir en tomarlos del cuello con una mano al mismo tiempo que se recargan en un piso o superficie lisa, con la otra mano se debe evitar el movimiento de las patas traseras, en algunos animales se sigue el mismo método pero con la sola sujeción de los miembros anteriores se puede realizar un buen manejo. Por eso es muy importante saber las partes que inmovilizan al ejemplar. Se realiza este manejo con ayuda de instrumentos como cuerdas, redes, domadores, jaulas de comprensión, cajas de contención, etc. Cada técnica, método, equipos y sistemas, se seleccionarán y adaptarán de acuerdo a la especie.

Para llevar a cabo este manejo se realizará en lugares que en vez de esquinas estén redondeadas, ya que los animales buscan estrellarse al no encontrarla, eliminar salientes y obstáculos de peligro (zanjas, postes, bebederos, comederos, troncos, etc.), evitar el estrés al mínimo, evitar movimientos bruscos, ruidos inesperados, actuar con seguridad en el manejo, haciéndolo rápido, pero con tacto y delicadeza, que sea inofensivo para el animal y que ofrezca la seguridad para el personal.

Manejo Químico.

Hay varios métodos y químicos que se deben elegir según el manejo que requiera animal, estos deben ser eficientes, se debe aprovechar al máximo el tener al animal sujeto para llevar a cabo todo tipo de manejo (Tomar muestras, peso y medidas) ya que todo manejo de químicos es un riesgo para la vida del animal.

Generalmente se utiliza los etológicos y los físicos combinados.

Instrumentos de sujeción más utilizados para el manejo y sus características.

- Trapos, hule, esponja: Se utiliza con ejemplares venenosos es necesario que estos animales claven los colmillos, y no en la mandíbula inferior o en la lengua, como en el caso de los helodermas. Además creará que esta mordiendo al manejador y descargara el veneno. En el caso del trapo se dobla antes de ofrecerlo como mordera al ejemplar. Para sujetar pequeños lagartos al estar ocultos debajo de un trapo se tranquilizan y es más fácil tomarlos.
- Gancho herpetológico: Es un gancho de metal, generalmente de Aluminio, que presenta en una de sus extremidades una curvatura, sirve para manejo físico y

conductual de algunas serpientes, con el se sujetan y no directamente con la mano reduciendo el riesgo de ser agredidos por estos animales. Se encuentran de diferentes tamaños, este se escogerá tomando en cuenta la longitud, peso y alcance del animal. Los podemos encontrar en el mercado de 60 cm. de longitud para serpientes pequeñas como *Nauyaca wisnayera (Bothiechis ornatus)*. De 65 a 80 cm. de longitud para serpientes chicas o medianas no muy agresivas, mediano de 80 a 1.2 metros para ejemplares de 4 kilogramos, grande de 1.2 m en adelante para cobra (*Naja sp*) cascabel diamante del oeste (*Crotalus atrox*) mambas (*Dendroaspis sp.*). De lo contrario son fáciles de fabricar. Se tiene que ser rápido y actuar sin vacilar, evitando accidentes sumamente peligrosos (ver anexo 2).

- Pinzas largas de disección: Con o sin dientes de 30-50 cm., se utilizan para abrir la boca, alimentar forzosamente, retirar mudas, en partos e introducción de sondas.
- Redes, trapos, costales, sacos y bolsas de plástico: Hay redes chicas y grandes. Las redes consisten en un aro con mango en forma de raqueta con diferentes diámetros y el largo de la red varía según la especie son tejidas con hilo de algodón. Los sacos y costales deben ser de material ligero, delgado, resistente, flexible, de tejido fino como manta, gabardina de algodón, lona delgada. Estos se usan generalmente para transportar, teniendo cuidado con las Arroyera(*Drimarchon*), cobra (*Naja*) o lagartijera(*Masticophis*) ya que las esquinas ceden con la presión que estas ejercen en las esquinas, tratando de usar una costura de refuerzo en las puntas para formar un semicírculo volviéndose seguro. Con trapos y costales es parecida la técnica solo cambia el instrumento.
- Guantes: generalmente se usa los de látex, carnaza, polipropileno, o piel delgada, el tipo de guante se usará según la especie a manejar. Pueden ser guantes sencillos o dobles largos que cubren el antebrazo (Fanti 1993).
- Tubos de plástico: Se utiliza en algunos herpetarios, podemos contar con una gran variedad de tubos de acrílico, PVC o plástico de diferentes diámetros y longitudes, de preferencia deben ser transparentes y 10 cm. más grande que la serpiente. (Cabrera 1976, Bennet 1990). Las serpientes tienen un mecanismo de defensa donde corren a refugiarse en orificios y cuevas, aprovechando este instinto es que se utilizan los tubos.
- Bastón de hule: en "T" o "L" de 90 a 110 cm. de longitud (Aluminio), el extremo distal cubierto de hule para no lesionar a las serpientes, se puede lograr lo mismo con el gancho herpetológico se utilizan para inmovilizar la cabeza del animal y poder tomar directamente con la mano la cabeza de este, disminuyendo riesgo de ser mordido por el animal.
- Cuerdas: Se debe saber escoger tomando en cuenta con que esta hecha, el grosor y el tejido. Se utilizara para amarrar los costales o bolsas en las que se transporte los

animales. Encontramos en el mercado diferentes tipos: Cuerdas blandas (lino, algodón, trenzado, cáñamo) y cuerdas duras (Henequén, alambre, manila, nylon).

Manejo físico de lagartijas e iguanas (Saurios).

Para manejar estas especies se recomienda: en el caso de lagartijas pequeñas arrojar un trapo sobre ellas, al sentirse protegidas se inmovilizan y se pueden tomar sin ningún problema de la cabeza y el tórax, o se puede usar guantes o una bolsa usar como guante para sujetar (Fig.3). **NUNCA TOMARLOS DE LA COLA**, ya que con ella se activa su métodos de defensa, el cual consiste en autotomía de la cola para poder liberarse de su depredador (Fanti 2001).



Figura 3. Manejo de saurios pequeños.

- Técnica directa.

Ventralmente sujetar con una sola mano la base de la cabeza, se toma el cuello de la cabeza con el dedo índice y medio, para sujetar el miembro anterior derecho, se utiliza el dedo índice y los dedos anular y meñique, mientras que el dedo medio y el



Figura 5. Dorsalmente

pulgar sujetan el izquierdo, en animales más grandes se puede dejar que el cuerpo del animal se apoye del antebrazo Fig. 4. Para especies medianas como las iguanas juveniles la técnica es parecida pero también se pueden tomar por el dorso de la misma forma



Figura 4. Ventralmente

(Figura 5), teniendo cuidado ya que si uno no es muy diestro en este manejo se corre el peligro de ser mordido por estos especímenes, además de tener cuidado con su cola (Cooper 1999).

- Técnica con redes.

Se acerca uno al animal sin hacer ruido, se deja caer la red y rápidamente se le sujeta por la cabeza, variando un poco la técnica se puede sujetar el dorso de la cabeza con el índice y el medio y ventralmente con el anular y pulgar. Aunque la mayoría prefiere el índice en el dorso de la cabeza y el dedo medio y pulgar debajo de la mandíbula. Y se saca de la red teniendo cuidado con sus miembros.

- Técnica para especies grandes.

Para especies grandes como el Varano o venenosos como el Heloderma (Fig. 6) se utilizará: ya sea con un trapo taparle la cabeza, luego se tomará el dorso del cuello con el índice y el medio, el miembro anterior izquierdo con el índice y el pulgar, el miembro anterior derecho con el anular, el medio y meñique, y la base de la cola se tomará con la otra mano para que el animal se sienta más seguro. Al tomarlo en el aire y transportarlo es mejor tomarlo centralmente sobre todo si uno no es muy rápido se corre riesgo menos riesgo de ser mordido, dejando que el animal repose sobre el manejador. También con los helodermas es muy seguro tomarlos de la cola sobre todo los adultos (Ramírez 2000 comunicación personal).



Figura 6. Manejo de Heloderma

(Fotografías de Antonio Ramírez Velásquez.)

Otro método es inmovilizar la cabeza con algún aditamento (un domador o gancho herpetológico), evitando que la mueva y muerda, al estar inmóvil se puede tomar la cabeza con firmeza y con la otra mano el tren posterior (Fanti 2001).

Manejo para tortugas.

El manejo en tortugas se puede complicar en algunas especies que tienen la capacidad de cerrar por completo el caparazón, pero generalmente presentan pocos problemas. Algunas especies son nerviosas, por lo cual mantienen la cabeza escondida en el caparazón. Todas pueden ser sujetadas manualmente, ya sea por el caparazón en la parte media o por la cola. En el caso de tortugas peligrosas tienen el cuello largo y pueden morder, para estos animales se recomienda usar guantes de piel que dejen maniobrar libremente. Es muy importante la rapidez sobre todo para sujetar una extremidad, siendo entonces imposible que el reptil cierre la placa en este extremo. Algunas tortugas pueden morder como es el caso de la *Chelydra serpentina* que ocasiona lesiones considerables, para sujetarlas sin peligro se recomienda sujetar la parte posterior del caparazón en posición craneal a las partes posteriores, para las tortugas de agua dulce se recomienda el uso de guantes de piel (Cooper 1999).

Cuando se requiere el manejo puede ser directo con la mano o con el uso de instrumentos.

- Técnica directa.

Las tortugas marinas, de agua dulce y juveniles (Fig. 7), se manejan sujetando lateralmente el caparazón, se levantan para que pierdan el punto de apoyo y no se mueva demasiado. La cabeza se extrae con cuidado, se puede usar una mordedera como un trapo, o un abatelenguas. El dedo índice y el pulgar se colocarán detrás del cóndilo occipital, evitando que retraiga la cabeza. Otra técnica es ejercer una presión ligera en las extremidades posteriores hacia la fosa inguinal es posible que salgan las extremidades y la cabeza (Lawton 2000). Esta técnica puede ser utilizada para alimentar especímenes que lo requieran por problemas de salud (anorexia, administración de tratamientos, etc.).



Figura 7. Manejo de tortugas.

(Fotografía de Antonio Ramírez Velásquez.)

Para manipular miembro posterior se jalen las extremidades anteriores hacia la abertura craneal esta acción obliga a la tortuga a exponer sus extremidades posteriores. Desventajas; no se puede realizar en todas las especies principalmente en las que cierran muy bien el caparazón.

- Técnica para tortugas grandes.

En tortugas grandes se sujetan del caparazón y el manejador apoyará todo su peso, encima del animal, para impedir que escape o se puede subir a una base cilíndrica, que evite que se mueva y caiga. En los campos tortugueros, su técnica consiste en voltear al animal (en decúbito dorsal), para manejos muy rápidos como es sexar, marcar, explorar y zoometría.

- Técnica con Tijeras de Mayo.

Si la tortuga no ha cerrado completamente las placas traseras con el dedo se abren un poco y con las tijeras de Mayo se hace palanca y de esta forma se extrae una extremidad, sin embargo se tiene que tener mucho cuidado porque se puede lastimar al animal.

Manejo para serpientes

Para manejos sencillos que no implique agarrar al animal se recomienda usar tabla ya sea de plástico transparente, madera o metal (con pequeños agujeros que permitan observar al animal) se puede evitar el paso al ejemplar, este debe ser del tamaño del encierro, de esta forma se puede cambiar o limpiar el terrario evitando riesgo, dejando al animal encerrado del otro extremo (Fig. 8).

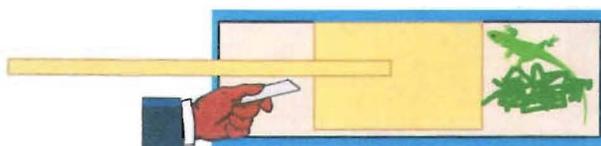


Figura 8. Manejo de terrarios

- Técnica con el gancho.

Las manos deberán estar en el mango del gancho evitando acercarse al animal.

Se toma de preferencia la mitad del cuerpo de la serpiente, con la curvatura del gancho y se eleva, puede ser con uno o con dos ganchos va a depender del tamaño, peso y especie del animal. Cuando es con dos ganchos uno se colocará entre el tercio medio y el anterior, el otro gancho en el posterior, se utiliza frecuentemente con animales escurridizos, trepadores y arborícolas (Fig. 11).



Figura 11. Manejo de nauyaca wisnayera con dos ganchos

De esta forma se levanta lentamente sacándolo del recipiente o terrario, balanceando el gacho, se puede apoyar el gancho en el extremo de los antebrazos o bajar los brazos oprimiéndolos contra el cuerpo, se deposita en el suelo a una distancia mínima de 1 metro del manejador en el caso de las venenosas (Fig. 13). Una vez depositada en el piso con el gancho se aprisiona la cabeza al suelo (Fig. 9), la fuerza debe ser suficiente para que no se levante,

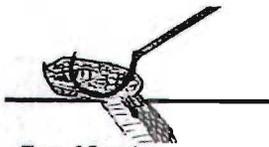


Figura. 9 Paso 1

evitando lastimarla o ahorcarla. Y con rapidez y destreza se debe tomar la cabeza (Fig.10 y 12) colocando el dedo índice en el dorso de la cabeza, mientras con el medio y el pulgar se sujeta los lados de la cabeza, los demás dedos detienen el cuello del animal, con la otra mano se

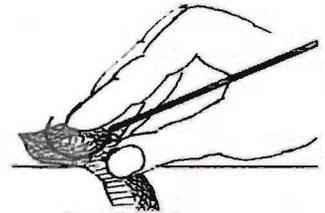


Figura. 10 Paso 2

sujeta el cuerpo del animal para que se sienta seguro. Para soltarlos debe ser rápido; primero se suelta el cuerpo y al final la cabeza dándole un ligero empujón. Este manejo se hace con serpientes venenosas, los principiantes deben realizarlo primero en serpientes no venenosas hasta dominar la técnica (Eduardo Fanti 1993, comunicación personal Antonio Ramírez 2000).



Figura 12. Manejo de Nauyaca (Bothiechis ornatus)

Para las que no tienen veneno, basta con sacarlas con el gancho y tan sólo tomarlas de la cabeza con cuidado, no es venenosa pero la mordida es dolorosa, sujetar con la otra mano su cuerpo, si se trata de las serpientes constrictoras, evitar que rodee el cuerpo del manejador.



Figura 12. Manejo directo Nauyaca wisnayera



Figura 13. Manejo con gancho herpetológico.

(Fotografías Antonio Ramírez Velásquez.)

- Técnica de Antonio Ramírez.

Esta se puede usar para todo tipo de serpientes venenosas recomendado principalmente para manejo de coralillos. El tamaño de la bolsa variara según la especie, estas deben de ser de plástico (Polipropileno) transparente (Fig. 8).

Bolsas de 35 X 25 cm., sirve para manejo de serpientes pequeñas como; Coralillo (*Microrus browni*). Se usa esta medida una vez dominada la técnica, de contrario usar un tamaño más grande de bolsa, esta misma medida se pude usar para manejo de; Nauyaca wisnayera (*Bothiechis ornatus*), Nauyaca chantilla (*Porthidium dunnii*), crías de cascabel (*Crotalus durissus*), Nauyaca real (*Bothrops asper*), Nauyaca saltadora (*Atropoides nummifer*), Cantil (*Agkistrodón bilineatus*), etc.

Bolsas de 35 X 45 se pueden utilizar para serpientes un poco más grandes como es el caso de la Bejuquilla verde (*Oxybelis fulgidus*), crías de varias especies.

Bolsas de 50 X 60 se utilizan para Coralillos (*Microrus browni*), serpientes adultas de Nauyaca saltadora (*Atropoides nummifer*), Cantil (*Agkistrodón bilineatus*), etc.

Bolsas de 60 X 90 serpientes adultas y grandes (1.50-2.50).

Con tijeras se le hacen unos orificios en los extremos, estos deben ser suficientemente pequeños, solo para eliminar el aire con facilidad, se mete la bolsa dentro de un aro de la cual se pega con cinta adhesiva, con el gancho herpetológico se toma al animal y se deposita dentro de la bolsa, se despega con cuidado del aro y se comienza a enroscar teniendo cuidado de no acercar mucho las manos, hasta disminuir el espacio y que ella no se pueda mover, de esta forma se puede tomar de forma más segura la cabeza del animal como se describió anteriormente y con las tijeras cortar la bolsa para extraer la cabeza en el caso que se requiera un manejo más específico (Fig. 14).



1. Se corta las puntas de la bolsa
2. Se mete en un recipiente.
3. Se traslada a la serpiente



4. Se enrolla la bolsa.



5. Lista para manejar

Figuras. 14 Manejo de serpientes con bolsa.

(Fotografías de Antonio Ramírez Velásquez.)

Ventajas.

Es más seguro para el manejador, se le puede aplicar cualquier tratamiento, y es económico. Desventaja: no se puede usar este mismo método para los coralillos (Fig. 15) con ellas se usa con una ligera



Figura 15. Manejo de coralillos
Fotografías de Antonio Ramírez

variación, estos no se pueden tomar con el gancho ya que se resbalan, por eso se recomienda tomarlos de la punta de la cola siempre y cuando la cabeza este lejos de esta, se debe tomar con seguridad y no titubear ya que contiene uno de los



Figura 15. Manejo de coralillo

venenos neurotóxicos más potentes. Se deposita dentro de la bolsa sin orificios, si es una bolsa grande con esta misma se puede tomar de la cola e introducirla volteando la bolsa, una vez adentro se puede tomar la cabeza y realizar el manejo que se requiera (Comunicación personal Ramírez 2000).

- Técnica con pinzas de Whitco.

Se utiliza para serpientes y saurios no peligrosos, con estas pinzas se no regula la presión, lo cual lo vuelve peligroso para el ejemplar, porque puede ser lesionado, se recomienda ser utilizado con cuidado (Cabrera 1976, Fanti 1993).

- Técnica con guantes.

Con una mano se sujeta la base de la cabeza para inmovilizarla y evitar mordidas, con la otra mano se agarra el cuerpo, este manejo se realiza para animales no venenosos y con guantes de piel (Fanti 1993).

- Técnica con tubo de plástico.

Las serpientes tienden a buscar huecos por donde huir o introducirse, ese comportamiento es aprovechado para realizar este manejo, el tubo se coloca frente a ella y con el gancho herpetológico se va orientando y estimulando para que se acerque al orificio, para motivarla más se debe oscurecer con otro tubo opaco de mayor diámetro, al entrar el animal el tubo opaco se debe retirar. Introducida la cabeza y el cuello, se empuja suavemente, deteniendo el tubo con la otra mano, este tubo (Fig. 16) debe tener perforaciones pequeñas para que por medio de estas podamos obtener muestras (Fanti 1993).

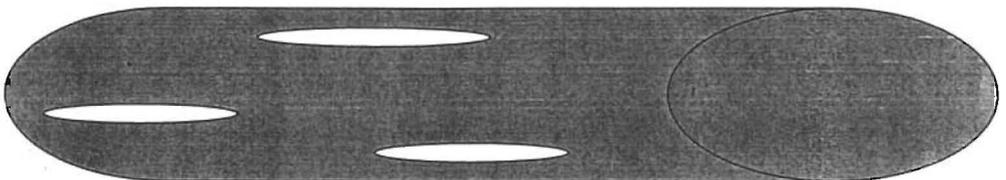


Figura 16. Tubos de plástico.

Desventaja.

Es muy caro tener tantos tubos por que se necesita diferentes medidas de tubos ya que varían de tamaño las serpientes. Y es muy estorboso cargar tantos tubos. No se puede distinguir bien donde esta la cabeza de la serpiente en caso de ser venenosa, si es

demasiado rápido el animal puede emerger por el otro lado ocasionando problemas para el manejador.

- Manejo Químico.

Se utiliza cuando es necesario hacer una exploración clínica más exhaustiva o alguna intervención quirúrgica, se necesita la utilización de drogas para sedar y anestésiar.

La narcosis fría o anestesia hipotérmica, anteriormente se empleaba para inmovilizar, consiste en exponer al animal a temperaturas muy bajas, por consecuencia el animal entra en un estado cataléptico en la actualidad se ya no se considera este manejo.

Antes de utilizar anestésico, se administra sulfato de atropina, a una dosis de 0.01-0.02 mg/Kg, lo cual reduce secreciones orales y en el corazón bloqueando los efectos desaceleradores del nervio vago sobre el marcapasos, aumentando la frecuencia (Taquicardia) y gasto cardiaco, raramente puede producir un estímulo vagal que ocasione una depresión cardiaca, es necesario complementar con pequeñas dosis de diurético y fluidos fisiológicos (ver anexo, Frye 1996).

Manejo Químico de Saurios (Lagartijas e iguanas).

Pequeños Saurios: En recipientes cerrados agregar bolas de algodón humedecidos con Halotano, al observar que el animal corre o gira, estarán respondiendo al químico, al detener sus movimientos el animal ya estará apto para manejarlo, y se debe retirar del recipiente, existe el riesgo de que al inhalar demasiado gas ocasione la muerte. Este manejo debe ser rápido ya que no dura mucho la anestesia (Jacobson 1986).

Grandes Saurios: Usar succinilcolina a dosis de 0.75-1.0 mg/kg, para inmovilizar e intubarlos para anestésiar con químicos inhalado como el Halotano o Isoflurano al 1-2.5% para inducción, para mantenimiento en iguanas se usa al 2-4%. Para monitoreo de la anestesia se debe tener al 4-5% con 3-4 l/min. O₂ (Frye 1997).

Manejo para tortugas.

Se realiza cuando se necesita hacer una exploración clínica más exhaustiva o alguna intervención quirúrgica, utilizando drogas para sedar. Anteriormente se usaba la narcosis fría para inmovilizar. La hipotermia solo previene que el animal responda al dolor quirúrgico, pero al exponerlo podemos generar en el animal necrosis y neumonía. Antes de administrar algún anestésico se ha propuesto administrar Sulfato de Atropina en dosis 0.01-0.02 mg/Kg, reduciendo secreciones orales y los efectos de bradicardia.

La anestesia inhalada no es recomendada ya que las tortugas detienen la respiración, respirando anaeróbicamente.

- Bloqueadores musculares.- No es muy recomendable por que el animal percibe su alrededor ocasionando estrés, que si aumenta mucho se corre el riesgo de muerte del animal, debido a que estos son muy sensibles al estrés.

Cloruro de succinilcolina 0.25-1.5 mg/kg. I.M. La inducción comienza a los 10 minutos de que se aplico el fármaco, dura aproximadamente 30-120 min. Se utiliza en situaciones especiales con equipo de respiración de presión positiva para dar oxígeno de soporte. Para tortugas se usa una dosis de .5mg-1mg/kg, en lagartijas 0.75-1mg/kg debe administrarse IM o IV (Frye 1994, Bennet 1990, Flanagan 1992, Jacobson 1993).

Se recomienda para manejo rápido o en combinación de anestesia inhalada (Halotane o isoflourane 1.5%-2% con ventilación de oxígeno, 3-4 tiempos por min.), Con una concentración de oxígeno 3% (Fowler 1985, Jacobson 1993).

Desventajas.

Solo para manejo rápido, se usa en combinación de la anestesia inhalada siendo necesaria la intubación para oxigenar, inhibe la respiración normal, perciben miedo, dolor, produce estrés.

- Barbitúricos: Se utilizan para eutanasia dado que son tóxicos, anteriormente se utilizaba como anestésico.

Pentobarbital sódico 15-30 mg/Kg IM. IV. Dosis para serpientes, 11-22 mg/kg IM. IC. (Frye 1994), 20-50mg/Kg IM, IC. (Flanagan 1992). En una 30 minutos se obtiene el plano anestésico, manteniéndose alrededor de 40 – 60 minutos en esta situación, obteniendo una buena analgesia, es recomendable diluirlo con lactato de Ringer de 1:4, intraperitoneal. En tortugas rojas (*Crysemys scripta elegans*) se ha manejado 10-16 mg/Kg Intracelomica (IC en mamíferos sería peritoneal), Con inducción de 30 min. (Lumb 1979).

- Tranquilizantes: Reducen la dosis de anestésico, producen relajación muscular lo cual se debe considerar en problemas de ortopedia. En reptiles pueden ser de alto riesgo, porque producen depresión cardiorrespiratoria, pero varios autores mencionan su uso sin reportar problemas, se ha mencionado su uso generalmente en una combinación de Clorpromazina con pentobarbital sódico (Lumb 1979).

Clorpromazina 10 mg. /Kg. IM. Preanestésico para tortugas en combinación con barbitúricos (Mader 1996), 0.1-0.5 mg/kg IM. Como preanestésico reduce la dosis de anestesia (Frye 1994).

Acepromazina 22-44 mg/kg. IM. IC. Para sedación. (Bennet 1990)
 66-88 mg/kg. Para anestesia.
 0.1-0.5mg/Kg IM. Dosis reducida como anestésico (Frye 1994, Mader 1996).

- Neurolépticos: Los más utilizados en reptiles; Clorhidrato de Ketamina 20-40mg/kg (Marcus 1991) 20-60mg/Kg IM. (Bennet 1990, Frye 1994). Su inducción, duración, y recuperación no se sabe predecir.

Clorhidrato de tiletamina: 44mg/kg generalmente lo encontramos en combinación con zolazepam (Telazol) 10-30mg/kg I.M. e IV (Frye 1994) es un potente anestésico. Otros anestésicos son la anestesia inhalada su uso es limitado por el costo del instrumento de circuito cerrado.

Manejo químico para serpientes.

A continuación se dan un cuadro los anestésicos más utilizados en serpientes.

FARMACO	DOSIS	VÍA	INDICACIONES
Clorhidrato de ketamina	22-44 mg/kg.	IM, SC	Sedación. Tomar en cuenta estado de salud y tamaño.
	55-88 mg/kg.	IM	Anestesia quirúrgica.
	90-131 mg/kg.	IM	<i>Crotalus durissus</i>
	154 mg/kg.	IM. Dosis letal	<i>Crotalus atrox</i> (Jacobson 1993).
Telazol(Tiletamina/zolazepam)	20-60mg/Kg	IM/IV.	IV, diluir con solución salina (Frye 1994).
	22-33-44 mg/kg.	IM	La dosis baja es para sedación y alta para anestesia quirúrgica.
Halotano	10-30mg/Kg	IM/IV	No usar con Ivermectina. (Frye 1994)
	2-5.5% a 20°	Inducción.	
Metoxyflurane	1.5-2.5.%	Mantenimiento.	
	3-4% a 20°	Inducción.	
	1.5-2.0%	Mantenimiento.	

Cuadro 4. Anestésicos disociativos.

Para serpientes venenosas se requieren dosis un poco más altas que para las no venenosas.

4. Manutención y alojamiento.

- 4.1. Características que pueden tener los alojamientos y mantenimiento de los animales para conservarlos en óptimas condiciones en cautiverio.

TERRARIOS

La idea principal para construir o diseñar un buen terrario es intentar reproducir lo más fielmente posible las características de su medio ambiente, permitiendo al mismo tiempo una fácil limpieza y desinfección. De esta forma se está satisfaciendo las necesidades de la forma de vida que se aloje en su interior.

La mayoría de las serpientes que son usadas como mascotas son terrestres o arbóreas. El tipo de encierro usado dependerá de las necesidades de las serpientes y de las necesidades del dueño. Los encierros que están selladas por sus uniones y que puedan estar libres de vapor son preferibles. Los neonatos deben ser mantenidos en contenedores plásticos transparentes con una abundancia de orificios en los lados para su ventilación. Los adultos pueden ser guardados en peceras (acuarios de vidrio), cajas de acrílico y en cajas de madera. Las serpientes son grandes escapistas y las puertas o ventilas con medidas de seguridad son necesarias. Los substratos más comúnmente usados son el papel periódico y aserrín de pino o cedro. El aserrín de cedro tiene muchos compuestos aromáticos, por lo que deben evitarse por tóxicos. Todas las serpientes deben tener un lugar donde ocultarse, una caja de plástico opaca es suficiente para este propósito (Jacobson 1986,1997).

Para las serpientes acuáticas, el control en la calidad del agua es esencial. Las sales comercialmente disponibles para las peceras de peces marinos pueden ser usadas para las serpientes marinas, los filtros interiores y exteriores se utilizan también.

Dada la gran diversidad de tamaños entre especies de reptiles, es prácticamente imposible diseñar un terrario que nos sirva para todas las etapas de crecimiento del animal. Por ejemplo; las dimensiones del terrario para una iguana juvenil deben oscilar entre 60 x 30 x 30 cm. y 100 x 50 x 50 cm. El tamaño y crecimiento del animal nos indicarán cuando sea necesario su traslado a un terrario de mayores dimensiones, mientras debe ser un acuario o una jaula grande fácil de manejar, evitando amontonar las plantas y los animales.

Los terrarios de cristal son mejores que los de madera, plástico o cualquier otro material, ya que son más fáciles de limpiar y además permiten una mejor aplicación de los accesorios para proveer calor (cable térmico) y luz (blanca y Ultravioleta UV). Siendo preferibles los de apertura superior, para evitar fugas durante los periodos de ventilación del terrario. El terrario debe mantenerse lo más limpio posible, por lo que muchas veces es preferible emplear un substrato de plástico fácilmente lavable, como por ejemplo césped artificial, los materiales naturales se conservan bien si se limpia

periódicamente las excretas. Algunas personas que crían en cautiverio utilizan como sustrato periódico, aserrín (Mille 1999).

Para prevenir lesiones en el rostro del animal, las uniones del terrario deben de ser redondeadas o lisas, si tiene una superficie rugosa, se el animal se lesionara. Usar jaulas de alambre también puede ocasionar un trauma en las extremidades (saurios) o en la cara de serpientes y lagartijas, porque no retienen calor. Si son jaulas de madera deben ser fácil de limpiar, si hay que sellar las jaulas debe de ser con poliuretano o cualquier impermeabilizante similar, que permita limpiar y desinfectar. Dejando que seque por varios días, puesto si introducimos algún animal se corre el riesgo de intoxicarlo. Por la conducta activa de los saurios requieren un encierro más grande, es importante especialmente para los camaleones que necesitan encierros grandes 1 X 0.5 X 0.6 metros de alto, para especies pequeñas y para especies grandes de 1.3 X 0.6 X 1.3 de alto. Para especies arbóreas se puedan usar ramas secas de diámetro apropiado y hacer una senda dimensional. Los encierros se deben de limpiar frecuentemente de restos de comida y los cuencos de agua, así mismo desinfectar con una solución de hipoclorito de sodio que es un desinfectante eficaz y económico, se debe enjuagar bien. Los saurios que se mantienen sueltos por la casa se pueden enfriar dado que no tienen acceso a una fuente de calor, además de que hay entradas de aire por puertas y ventanas, el piso generalmente es frío, y pueden sufrir traumatismos por caídas de los estantes, ser aplastado por la puerta, atacado por perro o gatos, ser lastimados por algún niño, etc., lo mejor es proporcionarle un encierro adecuado (Jacobson 1997).

Se debe organizar una buena disposición permitiendo que el animal tenga acceso a un rincón a su gusto, con zonas tibias, zonas refrescantes y sombreadas, que tenga espacio para arrastrarse y para trepar de esta manera se justifica que el terrario sea grande, un recipiente espacioso y cómodo con agua donde al animal pueda moverse, sin que lo pueda voltear, de fácil limpieza, esterilización, llenado y que tenga espacios donde el animal pueda reptar por ella.

Los animales adultos requieren terrarios mucho mayores, en el caso de iguanas adultas se requiere al menos 2 m. de largo x 2 m de alto y 1.5 m de ancho. Si se mantienen juntos más de un ejemplar, debería proporcionárseles más de un "punto caliente" donde puedan reposar por separado cada uno de los animales. Aún así dada la gran territorialidad de algunas especies, lo ideal es tener a un ejemplar por terrario excluyendo cuando son de diversos sexos y se pretenda reproducir los ejemplares (Mervin 1993).

Se debe elegir animales y plantas que sean compatibles, es decir que le sea más parecido al ambiente natural, incluso se puede usar plantas naturales en el caso de los carnívoros, la población animal debe ser reducida para tener un mejor control dentro del terrario, la tapa del terrario debe cerrar y abrir sin ningún problema, teniendo cuidado al realizar esta operación ya que estos animales buscan escapar. En vida libre están acostumbrados a recorrer varios kilómetros para obtener su alimento, por eso no están muy habituados a estar en un solo lugar (Mervin 1993).

Para las tortugas los espacios variarán dependiendo de la especie; en el caso de las tortugas marinas requieren de una amplia pecera con agua salada. No se recomienda tener este tipo de especies a menos que sea para cría.

Las tortugas de agua dulce generalmente necesitan terrarios que tengan un lugar para nadar, un lugar para descansar, salir a la superficie y tomar el sol. Para las tortugas terrestres se pueden acondicionar un lugar en el jardín, en tierra, en arena o en piedras.

a) Termorregulación.

Como ectodermos, las serpientes son dependientes de su medio ambiente para mantener una temperatura adecuada de su cuerpo (Poiquiloterms) y con esto activar su metabolismo.

La conducta termoreguladora se ha estudiado en algunas especies de lagartos, hay poca información científica para serpientes. Las serpientes en la vida silvestre termoregulan de forma poco precisa, dependiendo de la especie usan un rango de capacidades ectodérmicas debido a la pasividad que presentan en el asoleamiento diurno. Todos los procesos fisiológicos y bioquímicos, incluyendo la función inmune son dependientes de la temperatura (Jacobson 1997).

La temperatura corporal preferencial (TCP) es el intervalo en el cual el reptil se desarrolla mejor, la TCP de una especie varía continuamente no solo durante el año, sino durante el día, en los terrarios se recomienda proporcionar una temperatura graduable, creando micro ambientes que le proporcione a los reptiles la humedad y temperatura necesaria para llevar a cabo sus funciones, ya que su temperatura central ellos la regulan con su medio ambiente cambiándose de la sombra, al sol, al aire o al agua, algunos incluso se entierran (Jacobson 1986).

La temperatura para cada especie se debe buscar y obtener sus requerimientos, ya que cada una requiere distinta temperatura, como las tropicales durante el día requieren 26.5 a 37° C y en la noche 24 a 29° C, de lo contrario se favorece que el animal esté estresado, con esto su sistema inmune no funciona adecuadamente y pueden generarse enfermedades.

Se dice que cuando se administren anestésicos, tratamientos u otro manejo de este tipo en el animal se debe encontrar en su temperatura ideal, esto favorece su pronta recuperación.

El calor adecuado dentro del terrario, se puede lograr creando una pendiente termal horizontal y una vertical (de un lado se pone un foco y abajo un substrato caliente, esta área se debe acercar a la temperatura corporal ideal de la especie, además se debe tener en cuenta los cambios de foto periodo natural, puesto que en ellas hay fluctuaciones.

Las lámparas se dejan encendidas doce horas, para evitar estrés al animal, estas fluctuaciones son importantes en algunas especies como los camaleones, por eso es bueno hacer combinaciones de almohadillas con substratos y focos. La temperatura ideal para estos animales, se puede obtener por medio de lámparas rojas o de color ámbar (Jacobson 1993).

Se han desarrollado numerosos tipos de sistemas de calentamiento, particularmente en la comunidad de zoológicos. Las serpientes deben ser mantenidas en un cuarto donde la temperatura mantenida sea controlada centralmente o por placas térmicas, las cuales pueden ser puestas en el lado posterior de la caja o terrario.

Como se mencionó anteriormente, si se usan focos como fuente de calor desde arriba, los reptiles no deben tener contacto con estos focos. Los calentadores deben contar de preferencia con un termostato para regular la temperatura, aunque de vez en cuando se deben hacer cambios bruscos de temperatura ya que el animal necesita también cambios climáticos para ser estimulado reproductivamente, ya que en esta fase se necesita una exposición a temperaturas extremas para que se dispare su etapa reproductiva.

La fuente de calor más utilizada actualmente es la piedra caliente, que se considera inadecuado para algunas especies, debido a que estas requieren principalmente calor solar. Además, si la instalación no es la adecuada, puede ser peligroso, dado que los reptiles son animales que tardan en darse cuenta de la temperatura ideal que necesitan y con las piedras calientes se pueden ocasionar deshidratación y quemaduras severas, sin embargo a falta de otra cosa, se puede considerar una opción, también se recomienda una almohadilla termal cubierta de substrato (Jacobson 1986).

Las piedras no pueden calentar el aire, lo cual es necesario para algunos saurios.

Para tener esto bajo control son útiles los termómetros y los higrómetros, de esta manera se sabrán diariamente como se está dando la pendiente calórica y de humedad. Estos instrumentos los encontramos en acuarios, veterinarias y centros donde vendan instrumental médico o electrónico. No se recomiendan los termómetros pegados ya que se toma la temperatura del vidrio y no la del terrario en general (Jacobson 1986).

b) Humedad y Ventilación.

La humedad es un factor importante que se pasa por alto, ya que no se toma en cuenta al tener una especie en cautiverio, las especies selváticas requieren más humedad que las especies de desierto. Si bien algunas especies pueden tener altos requerimientos, otras son más bajas, un 50-60% de humedad es ideal para muchas especies de serpientes. Si las serpientes se guardan en condiciones muy secas el proceso de muda puede convertirse en disecdisis sobre todo en invierno que llega a

bajar en algunos lugares al 10%, para corregir esto se puede poner una esponja húmeda en la piel o colocando un recipiente con un agujero de acceso en un lado y llenarlo parcialmente de musgo y agua cerca de la fuente calorífica, rociar frecuentemente el terrario, aunque colocar un vaporizador es más eficaz.

Las corrientes de aire también son importantes. La humedad tiende a ser mayor en cajas con poco intercambio de aire por la evaporación del agua de los contenedores, de las heces/orina y de la cavidad oral del organismo. Las serpientes de agua desarrollan comúnmente lesiones en la piel cuando son mantenidas en cajas con alta humedad y limitado intercambio de aire. Se debe tener mucho cuidado, de la humedad alta y la temperatura pueden producir un crecimiento bacteriano dentro del terrario, para evitarlo hay que ventilarlo adecuadamente (Jacobson 1997, Mervin 1993).

c) Substrato.

Hay disponibles diferentes tipos de substrato, cada uno con ventajas y desventajas, su elección dependerá lo que se requiera para la especie. El substrato ideal debe ser barato, agradable a la vista, absorbente, fácil de limpiar y si se le llega a tragar que sea digerible. Los substratos que generalmente se eligen son periódico, alfombra sintética, pelotitas de alfalfa, arena, viruta de madera, paja, tabla de madera, rastrojo de maíz, con la madera hay que tener mucho cuidado ya que sus aceites pueden ser tóxicos como es el caso del cedro. Hay ciertas partículas en los substratos que son difícil de limpiar y más si la persona encargada de hacer esto no limpia bien o regularmente, además de que estos substratos retienen humedad originando junto con la temperatura creada un ambiente propicio para crecimiento bacteriano y micótico dando lugar a infecciones en el animal, si alguno de los animales ingiere este producto puede sufrir impactación gastrointestinal.

Las especies que estén acostumbrados a vivir en madrigueras, se les deberá proporcionar arena u otro material donde puedan excavar. En laboratorio se usa cama de celulosa orgánica como cellu-dri (Kalamazo, IM, 499005) además que actualmente están sacando nuevos productos que han tenido buenos resultados en saurios grandes, ya que son más absorbentes y guardan muy poco polvo en comparación de las pelotas de alfalfa, además su cambio es menos frecuente y si son tragadas se pueden digerir, siendo también compostables (Jacobson 1997, Mervin 1993).

d) Luz

La importancia de la luz artificial en las colecciones de serpientes esta ya muy bien definida. Como muchos lagartos en cautiverio tienen baja exposición a la luz solar, pueden requerir de luz artificial para el mantenimiento básico, mientras que las serpientes no. Las serpientes pueden normalmente satisfacer sus requerimientos de vitamina D₃ de su dieta de animales completos. Cuando se cruzan serpientes, la exposición de la luz artificial debe corresponder a un fotoperiodo natural. Los cronómetros que en la mayoría de las tiendas se venden, pueden ser empleados para

controlar el fotoperíodo. Si se usan focos incandescentes como fuente de calor en las cajas de serpientes, se debe proteger al animal del contacto con el foco.

El espectro de luz natural, es principalmente ultravioleta (UV) importante para la síntesis de vitamina D y el metabolismo de calcio en saurios y tortugas. Hay dos tipos de luz UV: la UV-UN y UV-B. UV-UN (Es de onda corta, 320 A 400 nm) produce beneficios efectivos de conducta y fisiología, aunque no activa los precursores de la vitamina D en la piel. La UV-B (Onda media de 290 a 230 nm) es necesaria para la activación de la vitamina D, es benéfico proporcionar a los saurios ambos tipos de luz. Hay diferentes lámparas fluorescentes o tipo-FS fluorescente, lámpara de luz negra (BL) los tubos fluorescentes (General Electric, Nela Park, Cleveland, OH) y lámpara de tubo vita- lite (Duro-lite fluorescente, lyndhurst, NJ) entre otros. La luz de planta de luz solar es de espectro amplio a comparación de los negros (ligeros), se llegan a emplear focos azules, pero solo son considerados como decorativos. Estas luces deben quedar dentro del terrario, 18-24 pulgadas separadas del reptil, no debe filtrarse por el vidrio o plástico. Deben usarse durante 10-20 minutos al día con cautela ya que la exposición en las personas o contacto con los ojos crea lesiones. Las otras fuentes de luz UV artificial pueden quedar encendidas durante horas en el día, no se sabe de manera específica cuanto tiempo deben de quedar encendidos, ni la longitud de onda, las fuentes ligeras artificiales (luz negra) no pueden reemplazar la luz del sol para ellos es mejor dejar que el animal tenga contacto directo con el sol, colocándolo en el jardín, el patio o cualquier otro lugar donde le pueda dar el sol mejorando su crecimiento, salud, conducta, reproducción y longevidad a comparación de los que mantiene adentro y con luz artificial. Al dejar al animal con exposición directa se debe tener sumo cuidado ya que este intentará escapar en cualquier momento, también algunos reptiles dóciles pueden ponerse agresivos, invirtiéndose el cambio cuando se regresa al animal al lugar de siempre (Jacobson 1986,1997).

e) Agua

Debe haber agua limpia disponible todo el tiempo. Muchas víboras terrestres y arbóreas no toman agua de los contenedores. La boa esmeralda arborícola no toma agua de tazones con agua sino que colecta el agua por su cuerpo después de una aspersión, por lo que los sistemas de goteo pueden ser necesarios para algunas especies.

El agua para las especies arbóreas como camaleones, salamancas y anolis, beben el agua del rocío de las hojas, requieren un rociado diario para lo cual se puede implementar un sistema de goteo, este puede ser de la forma más simple empleando una botella y colocándole un tapón con dos tubo uno para que entre aire y el otro para que salga el agua, el del aire debe ser mínimo, colocándose de tal forma que el goteo caiga sobre una hoja y para recolectarla se pone abajo un recipiente, retirando de vez en cuando el agua. Otra alternativa es rociar diariamente con un atomizador, o conectar una fuente de agua a una pequeña bomba, hay que tener mucho cuidado en el sistema que se elija ya que hay que cambiar continuamente el agua evitando su estancamiento, solo si es necesario se clorará el agua

Quando se usa un contenedor, el agua debe ser cambiada diariamente evitando el crecimiento de *Pseudomonas* rápidamente en el agua estancada.

Los recipientes que se requiere deben de permitir que el animal pueda ingerir agua sin que se voltee. Algunas especies requieren un espacio suficiente donde ellas puedan introducirse para refrescarse o tan solo humectar su piel. (Jacobson 1983,1997, Frye 1994).

f) Hibernación

Para estimular la actividad reproductora, las serpientes de los climas templados deben ser hibernadas. Un régimen que puede ser usado comienza con exámenes fecales dos meses antes del inicio de la hibernación. Ciertos protozoarios pueden causar la muerte de las serpientes durante la hibernación. Tres semanas más tarde, la alimentación puede eliminarse. Sin embargo, se debe mantener a su disposición agua. La temperatura puede ser disminuida 2°C diariamente hasta alcanzar los 11°C, de manera gradual para evitar lesiones al animal. Tres meses más tarde la temperatura se aumentara de la misma manera 2 °C hasta los 26 a 30°C al regresar el animal a su temperatura normal, su fisiología reproductiva se activara dando lugar a el apareamiento. Se alimentara de 1 a 2 semanas de terminada la hibernación que será en cuanto regrese a su temperatura optima (Jacobson 1997, Frye 1994).

g) Comida

El tipo de comida ofrecida dependerá de las especies mantenidas. Mientras que algunas serpientes comen huevos, otras serpientes que comen pelets tienen muy especializadas preferencias de comida, muchas especies son consumidoras generalizadas. Se han reportado muy pocas enfermedades nutricionales en las serpientes en cautiverio, mientras que sean mantenidas con una dieta de animales completos, los problemas nutricionales rara vez son encontrados. Las especies comúnmente mantenidas tales como serpientes rata, serpientes de maíz, boas y pitones pueden comer principalmente ratones. Mientras que la mayoría de las serpientes pueden comer roedores muertos, hay serpientes que pueden requerir de comida viva. En aquellas pocas situaciones en que la comida viva sea ofrecida, debe cuidarse y asegurarse que la serpiente no sea atacada y traumatizada por el roedor. La comida debe ser puesta en la caja de la serpiente para que la serpiente pueda verla.

Puede ser usada comida congelada, pero no debe almacenarse por tiempo prolongado (menos de 6 meses). No sólo hay una reducción en la calidad de la comida sino que también hay destrucción de ciertos nutrientes como las vitaminas solubles en agua, y el contenido de agua puede también disminuir con el tiempo.

Para aquellas personas que reproducen serpientes, la cantidad de comida ofrecida se determina subjetivamente. Las serpientes jóvenes en crecimiento pueden requerir de comida cada 2 o 3 días, mientras que las adultas pueden comer cada 1 o 2

semanas. Una gran cantidad de comida debe ser ofrecida a las hembras antes de la época de apareamiento ya que durante el periodo de cruce, la hembra deja de comer. Es común en las hembras grávidas rechazar la comida (Jacobson 1997, Frye 1994).

Hay otras serpientes que su dieta consiste; en ranas, lagartijas, chapulines, cucarachas, moscos, mosquitos, incluso otras serpientes.

Para las tortugas primero hay que saber identificar e investigar si son vegetarianas, carnívoras u omnívoras.

Las vegetarianas (Terrestres) comen de preferencia verduras como lechuga escarola y otras variedades de lechuga, jitomate, zanahoria, acelgas, flores, coliflor, col, plátano, manzana, higos, etc., a las carnívoras se les pueden dar pescado, ratones, pollo y ratas y a las omnívoras se les puede dar una combinación de estos alimentos (Mervin1993, Jacobson 1997).

h) Cuarentena

La clave para reducir el riesgo de la presencia de una epizootia en una colección de serpientes está basada en un programa de medicina preventiva. Aunque el valor de la medicina preventiva puede ser obvia para todo el mundo, muchas veces es más obvia la negligencia. Desafortunadamente, el valor de un plan de medicina preventiva es únicamente apreciado después de la aparición de una gran epizootia (Mervin1993, Jacobson 1993).

Un programa de medicina completo comienza con la cuarentena de todos los animales nuevos. Muchas veces la historia de salud del organismo es poco conocido. En muchas situaciones, las serpientes están garantizadas como saludables por el vendedor para evitarse problemas. Rara vez hay un adecuado transporte de cargamentos sanos y en muchas situaciones, los cargamentos sanos no existen. Esto es particularmente cierto en el caso de cargamentos de serpientes.

La cuarentena es necesaria para los organismos ya cautivos y los silvestres. La recomendación es que todos los organismos nuevos que ingresan a una colección deban ser cuarentenados por lo menos 90 días, realizado rara vez. El cuarto de cuarentena debe tener cierta distancia de la colección principal. Mínimamente no debe haber intercambio de aire entre el cuarto de la cuarentena y el cuarto de la colección.

Para agrandar y hacer más valiosa una colección, lo más importante es la cuarentena de todas las nuevas adquisiciones. Los nuevos organismos deben ser pesados al llegar y monitorearse durante la cuarentena. Idealmente, los exámenes fecales deben ser realizados a todos los organismos y administrarse los desparasitantes adecuados y necesarios. Esto debe ser realizado ya que todos los organismos están parasitados en vida salvaje. Ciertos endoparásitos como *Entamoeba invadens*, puede ser considerado como un patógeno potencial y los organismos infectados deben ser medicados. También los hemosporozoarios son comúnmente encontrados en las serpientes, aunque hay muy pocos reportes en donde a estos parásitos se les ha determinado como patógenos.

Los ectoparásitos deben ser considerados importantes cuando se encuentran. Este tipo de infecciones normalmente es fácil de controlar, las infestaciones de ácaros son las más problemáticas. El ácaro *Ophinyssus natricis* es una plaga importante en las colecciones de reptiles. El control de este parásito se ha hecho difícil por su aparente resistencia a varios ácaricidas. Cuando se establece en una colección grande de serpientes este parásito es imposible de erradicar. Por cada ácaro en una serpiente hay docenas dentro de la caja (Jacobson 1986, www.tmarina.com).

Los animales deben ser monitoreados durante el período de cuarentena. Esto incluye anotar las anomalías anatómicas y de conducta. Los problemas conductuales son previos al desarrollo de los signos clínicos de una enfermedad. Algunas enfermedades como; Cuerpos de Inclusión (Poxvirus) en boas, donde los signos más dramáticos se presentan en el estado final de la enfermedad, cuyo período de incubación es desconocido, y los signos clínicos en los estadios tempranos de la enfermedad pueden no ser apreciados. Enfermedades como la criptosporidiosis es también extremadamente insidiosa y no se detecta hasta que hay cambios patológicos extremadamente severos. Es necesario ser un buen observador para identificar los problemas que se presentan en el reptil (Jacobson 1986, 1997, Herrera 2002).

i) Tipos de terrarios

Terrario de clima seco y templado. Es propio de muchas regiones del sur de Europa, islas del Mediterráneo, Norteamérica, Argentina, Chile, Australia y de extensas regiones de Asia central. Estos reptiles están acostumbrados a soportar en veranos temperaturas de hasta 40°C, para después aletargarse durante el invierno. Son las condiciones típicas del clima continental extremo. El terrario para animales de estos lugares deberá tener una temperatura alta durante el día, para después descender ligeramente durante la noche. Es necesaria una disminución notable de la temperatura unos tres o cuatro meses al año permitiendo que hibernen y desarrollen todos sus ciclos biológicos, especialmente los que se refiere a reproducción. Para las especies españolas y de clima similar al de México, durante el día tendrán que darles un mínimo incremento calorífico a este tipo de terrarios. Animales típicos de este clima son: Lagarto de pared medianera (*Podarcis muralis*), Lacerta enojada (*L. Lepida*), vibora áspid (*Vipera aspis*), etc.

Terrario seco tropical. Estará destinado a animales propios de los desiertos y estepas de todas las regiones cálidas del globo. Las temperaturas diurnas deberán ser más elevadas que las del caso anterior, situándose alrededor de los 40°C de promedio, para descender por la noche, será imprescindible hacer funcionar el calentador a lo largo del día durante todo el año y desconectarlo todas las noches. Estos animales no hibernan: serpiente devoradora de huesos (*Dasypeltis scaber*), Cascabel oriental de espalda diamantada (*Crotalus adamanteus*), Monitor de arena *Varanus gouldii*, Lagartija agama espinosa (*Uromastix acanthinurus*).

Terrario húmedo templado. Debe reunir las condiciones necesarias para albergar a la gran variedad de reptiles y anfibios que habitan en los parajes húmedos de las regiones templadas. Se trata de animales a los que suele perjudicar mucho la elevación de la temperatura por encima de los 20°C y que necesitan poder invernar durante unos meses. Los anfibios adecuados para este tipo de terrario serán aquellos que sólo acuden al agua a la hora de la reproducción. Nunca situar directamente al sol. Animales propios de este terrario son: Salamandra de fuego (*Salamandra salamandra*), salamandra tigre de pascua (*Ambystoma tigrinum*) etc.

Terrario húmedo tropical. El más susceptible, pero si se sabe decorar se crea un ambiente cálido y saturado de humedad, destinado para animales arborícolas y trepadoras, es necesario que sea más alto que ancho, provista de abundantes elementos vegetales, la humedad deberá ser saturante, la luz difusa (nunca solar directa). La temperatura de 28 a 30°C, podrá mantenerse constante a lo largo del año. Los hílidos y dendrobátidos tropicales, las salamandras de los géneros *Bolitoglossa*, *Chiropterotriton*, *Oedipina*, *Pseudoeurycea*, *Thoris*, *Parvimolge* y *Lineatriton*, además una infinidad de reptiles entre los que destacan las serpientes Boa (*Boa constrictor*), Pitón reticulada (*Python reticulatus*), Boa esmeralda de árbol (*Corallus caninus*), y saurios tales como Iguana verde (*Iguana iguana*), Iguana rinoceronte (*Cyclura cornuta*), camaleón de jackson (*Chamaleo jacksonii*), Varano de java (*Varanus salvator*), gecko de Madagascar (*Phelsuma madagascariensis*) entre otros.

Acuaterrario templado: Debe ser muy similar al terrario húmedo templado pero con la adición de una cierta masa de agua, debe ser profundo, la temperatura del agua debe oscilar entre 15 y 25°C, además necesitan poder tomar el sol, animales propios de este son: Colúbrido de maura (*Natrix maura*), Tortuga caspia (*Mauremys caspica*), Tortuga de caparazón estriada (*Emys orbicularis*), etc.

Acuaterrario tropical: Debe tener una parte seca amplia y que le de sol, el aire se distribuye de manera homogénea en todo el terrario, el agua debe ser templada de 15 a 20°C, este tipo de terrarios pueden ser habitados por tortugas, cocodrilos, serpiente del este de la india (*Herpeton tentaculatum*) propia de aguas dulces de Tailandia e indochina, serpientes marinas del género *Laticauda* e *Hidrophis*, necesitan salir a desovar y que el calor del sol contribuya a incubar sus puesta (Mervin 1993)

4.2. Características de los lugares de habitación de los diferentes reptiles en el ZooMAT.

En el ZooMAT se ha tratado de acondicionar los terrarios a sus ejemplares, de manera muy similar a la de su medio ambiente; con el fin de disminuir los factores que colaboran en el estrés, para lo cual se cuentan con tres áreas: Herpetario tropical, herpetario de clima frío y guardería.

En el herpetario tropical se albergan especies como: Coralillo (*Micrurus browni*), Pajarera (*Pseustes poecilonotus*), Ratonera (*Pituophis lineacolis*), Ratonera manchada (*Elaphe flavivirata*), Falso coral (*Lampropeltis triangulum*), Ranera gargantilla (*Leptophis*

diploptropis), Lagartijera parda (*Masticophis metovarius*), Ranera bronceada (*Leptophis mexicanus*), Ratonera oliva (*Senticolis triaspis*), Voladora (*Spilotes pullatus*), Falsa nauyaca (*Trimorphodon biscutatus*), Cantil (*Agkistrodon bilineatus*), Nauyaca saltadora (*Atropoides nummifer*), Nauyaca saltadora (*A. Nummifer, subsp. occiduum*), Bejuquilla verde (*Oxybelis fulgidus*), Nauyaca real (*Bothrops asper*), Cascabel tropical (*Crotalus durissus*), Lagarto culebra (*Gerronothus liocephalus*), Turipache de montaña (*Corytophanes hernandezii*), Temacuil negro (*Heloderma h. alvarezii*), Temacuil pinto (*Heloderma h. horridum*), Rana verde (*Rana vaillanti*), Lagartija pinta (*Lagartija pinta*), Guanaquillo verde (*Norops biporcatus*), Guanaquillo liquenero (*Norops petersi*), Lagartija pinta (*Cnemidophorus sackii*), Boa o mazacuata (*Boa constrictor*), Arroyera (*Drymarchon corais*), Culebra listada (*Conophis vittatus*), Nauyaca chantilla (*Porthidium dunnii*), Nauyaca real (*Bothrops asper*).

El herpetario de clima frío localizamos especies como: Lagarto oreja de espina (*Abronia lythochila*), Nauyaca pechjol (*Cerrophidion tzotzilom*), Nauyaca wisnayera (*Bothiechis ornatus*).

La guardería se utiliza para mantener animales recién nacidos, incubar huevos, tener ejemplares en estado de gravidez en vigilancia y debido a que por ahora no se cuenta con un área de recuperación, la guardería se ha utilizado como tal, ya que es un área que cuenta con sistema de calefacción, manteniendo a los ejemplares en una temperatura óptima. Para incubación se cuenta con incubadoras que además de mantener una temperatura, mantienen una humedad constante.

- Herpetario tropical (Fig. 16a y 16b): cada encierro es de cemento en el piso, se le pone al animal como sustrato arena que ha sido previamente preparada dejándose al sol con la finalidad de eliminar bacterias, parásitos, o cualquier otra cosa dañina, arriba de esto se coloca hojas que previamente han sido recolectadas, puesto a orear, limpiar y separar de cualquier rama que pueda lastimar al animal, y algunas son molidas. No es necesario un control de la temperatura, como la mayoría de los animales han sido recolectados de la región, solo se toma la temperatura para observar la variabilidad del medio ambiente, también se encuentran higrómetros en algunos terrarios, se cuenta con dos tipos diferentes de tamaño; los grandes de aproximadamente con 2 m² y los pequeños de 2 X 1m², presentan las puertas hacia el frente, de modo que al manejador se le facilite el manejo, los bebederos son de cemento, de forma que se les permita a los animales reptar, estos se llenan con un recipiente tres veces a la semana, los demás días se mantienen limpios con agua clorada con una esponja, se seca y se deja orear un día. Cada terrario tiene un domo con orificios para permitir la entrada de sol y aire (Fig. 17 a, b y 18), así se permite calentar y ventilar el terrario.
- Herpetario de clima frío (Fig. 19): Es un cuarto al cual por las noches se enciende el aire acondicionado manteniendo una temperatura promedio de 17° a 20°C, alrededor se encuentran los terrarios, ahí se mantienen especies de las regiones frías del estado.

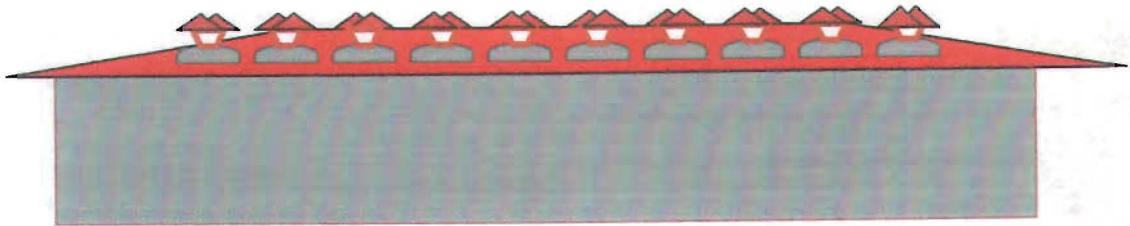


Figura 17a. Herpetario tropical en su exterior.

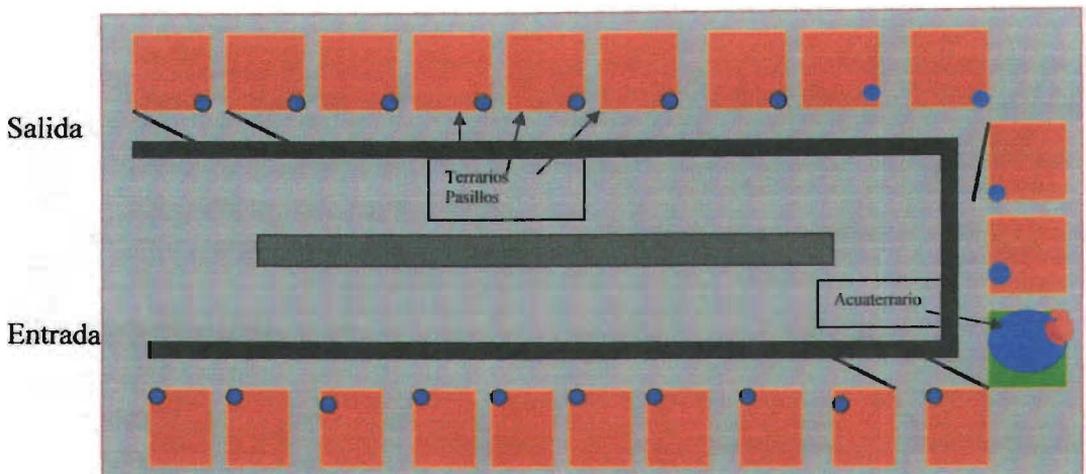


Figura 17 b. Herpetario de clima tropical en su interior visto por arriba.

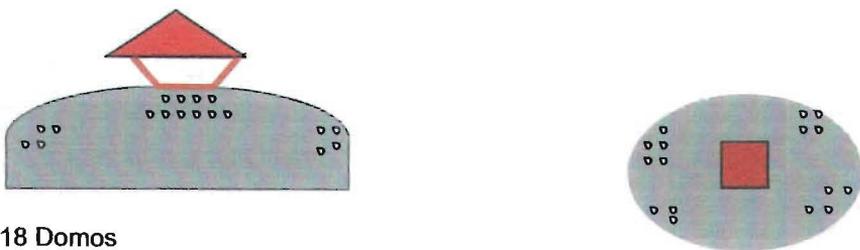
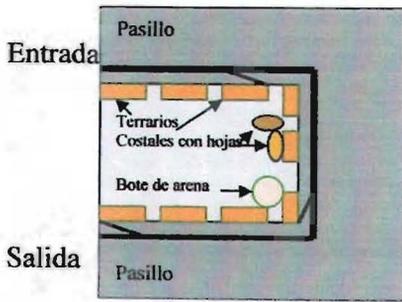


Figura. 18 Domos

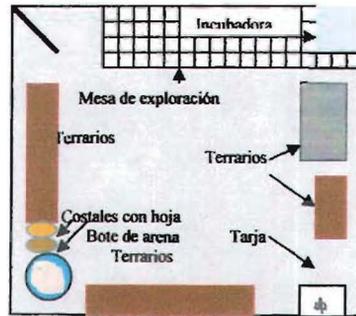
- Guardería (Fig. 20): Para mantener una temperatura ideal se tiene en esta área un calentador de aceite, que se programa para que se prenda y se apague manteniendo una temperatura constante en este cuarto, además cada incubadora está programada para pasar gradualmente de una temperatura a otra, evitando el cambio brusco, ya que esto ocasionaría problemas en los huevos, las hembras grávidas son mantenidas en terrarios de madera y vidrio, ó recipientes y botes de

plástico, a todos estos se les pone como substrato, una capa de arena, y una capa de hojas, a algunos se les llega a poner una piedra, un tronco o bambú con algún hueco, además se les coloca recipientes de plásticos con agua y su alimento es ofrecido vivo a excepción de algunos animales que se les llegan a dar muertos con una pinzas.

A los que se les administran insectos se les deja en sus terrarios una cantidad adecuada de insectos vivos los cuales anteriormente han sido espolvoreados con calcio, se debe tener cuidado de no sobrepoblar con alimento vivo porque pueden atacar al reptil.



Herpetario de clima frío



Guardería

Fig. 19 y 20 Herpetario de clima frío y guardería

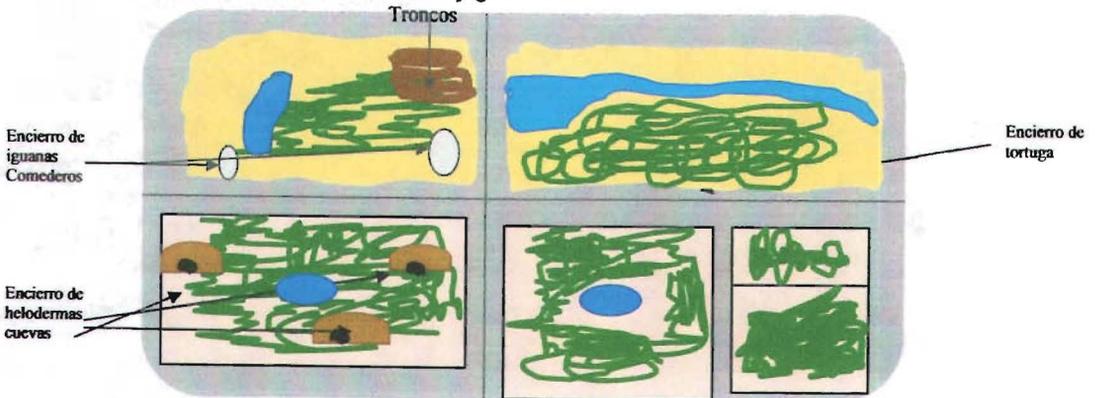


Figura 21. Encierros al aire libre (Ver anexo).

- Otros tipos de encierros (Fig. 21): Estos se encuentran al aire libre, en ellos localizamos a diferentes especies como iguanas, helodermas y tortugas. Para iguanas se cuenta con dos encierros uno para exhibición y otro para iguanas

enfermas o que han sido traumatizadas por lo cual se les amputó algún miembro, etc.

Para los helodermas se cuenta con dos encierros, uno para exhibición y el otro para animales de cría y reproducción.

Los encierros de tortugas, no son tan específicos, hay uno exclusivo de tortugas en exhibición, los demás son compartidos con aves y cocodrilos. Se les da su alimento en el agua, administrándoles verduras, frutas y carne de pescado, pollo, res, caballo, ratones y ratas. Se cuenta con las especies: Mojina (*Rhinoclemmys areolata*), Tortuga sabanera (*Rhinoclemmys rubida*), Tortuga ocelada (*Thimoclemmys rubida*), Tortuga lagarto (*Chelydra serpentina*), Tortuga blanca (*Dermatemys mawii*), Jicotea (*Trachemys scripta*), Pochitoque jaguactero (*Kinostemon acutum*), Pochitoque (*Kinostemon leucostomun*), Casquito amarillo (*Kinostemon scorpioides abaxilare*), Casquito pardo (*Kinostemon scorpioides cruentatum*), Crucilla (*Staurotypus triporcatus*).

5. Anatomía y fisiología en los reptiles (Squamata y Testudines).

Serpientes

Las serpientes son el grupo más evolucionado de los cuatro órdenes que comprenden la clase reptilia. Están clasificadas aproximadamente 2500 especies, con una gran diversidad en los desiertos y en los trópicos del viejo y nuevo mundo (Jacobson 1993).

Es un prerrequisito conocer la fisiología normal y su biología del animal para evaluar a un animal enfermo. De ahí la importancia de este capítulo.

Clasificación y zoogeografía de las serpientes.

La clasificación de las serpientes ha tenido muchas modificaciones desde los estudios de Dumeril en 1853 quién usó características internas en este primer intento. Ahora sabemos que la intención de cualquier clasificación es el reflejo de la historia evolutiva del grupo estudiado. En un intento para comprender las relaciones históricas de varios grupos, una amplia variedad de disciplinas y campos de estudio son usadas para hacer la clasificación esquemática y se incluyen el registro de fósiles, zoogeografía, anatomía, fisiología, bioquímica (incluyendo análisis de proteínas y DNA) inmunología y genética. Una de las más recientes clasificaciones es realizada por McDowell (1987) y se registraron las siguientes familias (Jacobson 1997):

1. *Anomalepididae*. Comprende los géneros *Anomalepis*, *Liotyphlos*, *Helminthophis* y *Typhlophis* de América central y del sur.
2. *Typhlopidae*- incluye los géneros y *Ramphotyphlops* de una distribución casi cosmopolita en los trópicos y Subtrópicos incluyendo las islas.

enfermas o que han sido traumatizadas por lo cual se les amputó algún miembro, etc.

Para los helodermas se cuenta con dos encierros, uno para exhibición y el otro para animales de cría y reproducción.

Los encierros de tortugas, no son tan específicos, hay uno exclusivo de tortugas en exhibición, los demás son compartidos con aves y cocodrilos. Se les da su alimento en el agua, administrándoles verduras, frutas y carne de pescado, pollo, res, caballo, ratones y ratas. Se cuenta con las especies: Mojina (*Rhinoclemmys areolata*), Tortuga sabanera (*Rhinoclemmys rubida*), Tortuga ocelada (*Thimoclemmys rubida*), Tortuga lagarto (*Chelydra serpentina*), Tortuga blanca (*Dermatemys mawii*), Jicotea (*Trachemys scripta*), Pochitoque jaguactero (*Kinostemon acutum*), Pochitoque (*Kinostemon leucostomun*), Casquito amarillo (*Kinostemon scorioides abaxilare*), Casquito pardo (*Kinostemon scorioides cruentatum*), Crucilla (*Staurotypus triporcatus*).

5. Anatomía y fisiología en los reptiles (Squamata y Testudines).

Serpientes

Las serpientes son el grupo más evolucionado de los cuatro órdenes que comprenden la clase reptilia. Están clasificadas aproximadamente 2500 especies, con una gran diversidad en los desiertos y en los trópicos del viejo y nuevo mundo (Jacobson 1993).

Es un prerrequisito conocer la fisiología normal y su biología del animal para evaluar a un animal enfermo. De ahí la importancia de este capítulo.

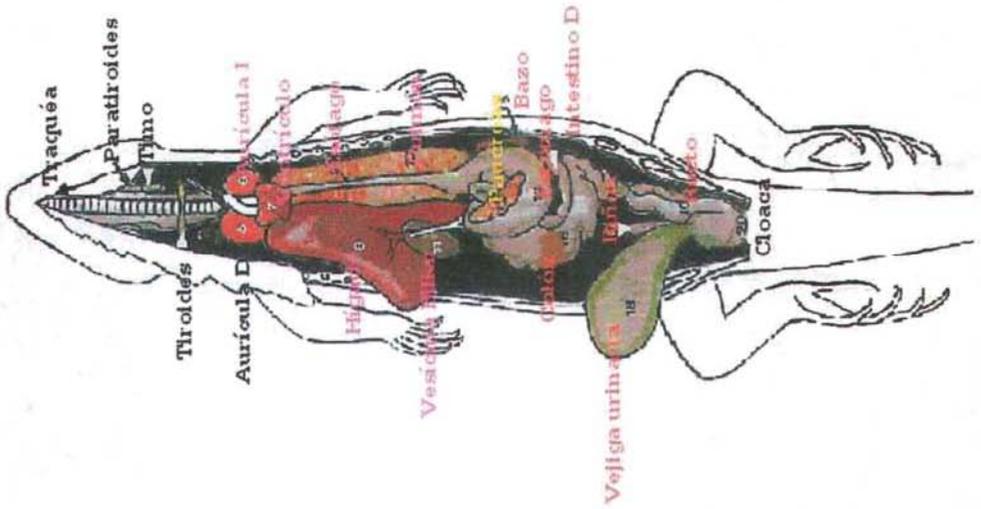
Clasificación y zoogeografía de las serpientes.

La clasificación de las serpientes ha tenido muchas modificaciones desde los estudios de Dumeril en 1853 quién usó características internas en este primer intento. Ahora sabemos que la intención de cualquier clasificación es el reflejo de la historia evolutiva del grupo estudiado. En un intento para comprender las relaciones históricas de varios grupos, una amplia variedad de disciplinas y campos de estudio son usadas para hacer la clasificación esquemática y se incluyen el registro de fósiles, zoogeografía, anatomía, fisiología, bioquímica (incluyendo análisis de proteínas y DNA) inmunología y genética. Una de las más recientes clasificaciones es realizada por McDowell (1987) y se registraron las siguientes familias (Jacobson 1997):

1. *Anomalepididae*. Comprende los géneros *Anomalepis*, *Liotyphlos*, *Helmintophis* y *Typhlophis* de América central y del sur.
2. *Typhlopidae*- incluye los géneros y *Ramphotyphlops* de una distribución casi cosmopolita en los trópicos y Subtrópicos incluyendo las islas.

3. *Leptotyphlopidae*- los géneros *Leptotyphlops* y *Rhinoleptus* del norte y sur de América, Oeste de la India, África, Arabia y Pakistán.
4. *Acrochordidae*- el único género *Acrochordus* (3 especies), distribuido desde la India a Australia y las Islas Salomón.
5. *Loxocemidae*- el único género *Loxocemus* del sur de México y América central.
6. *Anilidae*- Género único *Anilius* de la parte tropical del sur de América.
7. *Xenopeltidae*- *Xenopeltis*, distribuido desde Indochina hasta Sulawesi.
8. *Uropletidae*- el género *Melanophidium*, *Teretrurus*, *Platyplectrurus*, *Plectrurus*, *Uropletis*, *Rhinophis* y *Pseudotyphlops* de Sri Lanka e India peninsular.
9. *Tropidopheidae*- el género *Exilboa* del sur de México, *Ungaliophis* de México hasta el Ecuador, *Tropidophis* de las Grandes Antillas, Bahamas y la América del sur tropical, y *Trachyboa* del noroeste de América del sur.
10. *Bolyeriidae*- el género *Casarea* y *Bolyeria* de la Isla Redonda
11. *Pythonidae*- el género *Aspidites*, *Liasis*, *Chondrophyton*, *Phyton* y *Calabria* de Asia tropical, India del este, Australia y África.
12. *Boidae*- el género *Lichanura* y *Charina* de América del norte, *Eryx* y *Gongylophis* de África continental y Eurasia, *Boa*, *Xenoboa*, *Corallus*, *Epicrates*, y *Eunectes* de los neotrópicos, *Acrantophis* y *Sanzinia* de *Malagassy* y *Candois* de la región del pacífico.
13. *Atractaspididae*- el género *Atractapis*, *Homoreselaps*, *Amblyodipsas*, *Xenocalamus*, *Chilorhiophis*, *Plemon* y *Micrelaps* de África y el Este medio.
14. *Elapidae*- *Calliophis* de la India y regiones del Malay-Sunda, *Maticora* que se localiza desde la India hasta Sunda y las Islas Filipinas. *Micrurus*, *Leptomicrourus* y *Micruroides* de temperaturas cálidas y tropicales del Nuevo Mundo; *Hemibungarus* de las Filipinas; *Parapistocalamus* de la Isla Bugambilia; *Laticauda* del oeste tropical de India y oeste del Océano Pacífico; *Elapsoidea*, *Boulengerina*, *Paranaja*, *Pseudohaje*, *Dendroaspis*, *Aspidelaps* y *Hemachatus* de África, *Ophiophagus* y *Bungarus* de Asia. *Walterinnesia* y *Naja* de Asia y África y 25 géneros de serpientes terrestres (Australia y Nueva Guinea, islas Las Molucas, Salomón y Fiji) y 11 géneros de serpientes marinas (aguas costeras de Australia, Asia América tropical y África)
15. *Colubridae*- esta familia es un grupo complejo que comprende a 9 subfamilias. Las afinidades de muchos de los géneros dentro de esta familia son poco entendidas. Aunque la mayoría de las especies inofensivas de serpientes de esta familia, en el negocio de mascotas presentan problemas de reproducción en cautiverio, algunos miembros están re-ordenando, y algunos tienen un veneno medianamente potente. Esta familia es de amplia distribución en el mundo.
16. *Viperidae*- esta familia consiste de 3 subfamilias de múltiples géneros de serpientes con colmillos frontales. Estas serpientes son encontradas en el nuevo y el viejo mundo (Jacobson 1997).

Existen algunas claves que nos ayudan a saber que especies son cada uno de estos animales a partir de las tablas de Campbell (1998), para identificar los grupos mayores de anfibios y reptiles (ver anexo: Claves para identificar los grupos mayores de anfibios y reptiles).



(www.serpiente_llorente.com)

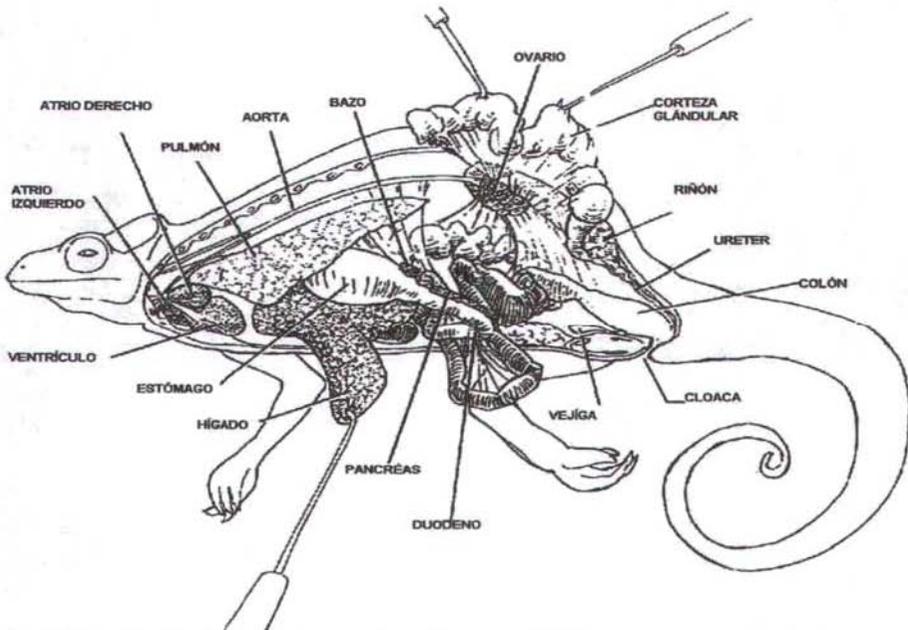


Figura. 22 Anatomía interna de saurios. (Beynon 1999)

Clasificación de las tortugas.

Cuenta con un total, hasta ahora de 12 familias con 86 géneros, manejando aproximadamente 219 especies. Son los más primitivos (Ernest 1980).

1. Pelomedusidae: En general, son tortugas semiacuáticas, carnívoras en su mayoría, el género *Podocnemis* son herbívoros y la tortuga *Pelusios subniger*, es omnívora, existen 3 géneros.
2. Chelidae: Son 9 géneros, en su mayoría carnívoras, aunque hay 4 géneros omnívoros. Todas poseen cuello largo. Existen 3 especies que poseen glándulas, que producen sustancias olorosas como defensa. Estas son de dos tipos las glándulas almizcleras que producen fluidos volátiles de olor fuerte localizados en *Elseva latisternum* y *Chelonia longicollis*. Las glándulas olorosas que emiten un olor picante en *Chelonia novaequidae*.
3. Kinosteridae: Existen 2 subfamilias; las *Staurotypines* que son acuáticas llamadas almizcleras con dos géneros. Y las *Kinosternidae* que son semiacuáticas, conocidas como tortugas de lodo.
4. Dermatemydidae: Solo posee un género y una especie acuática herbívora *Dermatemis mawii*.
5. Caretochelidae: conforma una especie *Carettochelys inculpa*, conocida como nariz de cerdo, omnívora.
6. Tryonychidea: Con 14 géneros, semiacuáticas y conocidas como tortugas de concha blanda.
7. Dermochelidae: Solo un género *Dermochelys coriacea*, conocida como laúd, concha de cuero o espalda de cuero, omnívora y mide 2.20 m.
8. Chelonidae: Con 4 géneros, son marinas, las más representativas de México son; *Chelonia mydas*.- que es una tortuga verde, nocturna, omnívora. *Eretmochelys imbricata*.- la tortuga carey es omnívora. *Caretta caretta*.- Tortuga careta o caballona, omnívora de 1.20 m de largo y con un peso de 200 kg. *Lepidochelys kempii*.- Tortuga lora o cahuama es carnívora. *Lepidochelys olivacea*.- tortuga golfina o olivacea, carnívora. *Chelonia agassizi*.- tortuga prieta, larlama o sacacillo, carnívora de adulto.
9. Chelydridae: Cuenta con dos géneros llamadas mordedoras, son acuáticas, el género *Chelidra* es omnívora y el género *Macroclmys* son carnívoras como la tortuga lagarto, poseen cola larga.
10. Platysternidae: Posee un solo género con una sola especie, *Platisternon megalcephalum*, conocida como tortuga cabeza; es de hábitos nocturnos y carnívora.
11. Emydidae: Son 33 géneros divididas en acuáticas, semiacuáticas y terrestres, con hábitos alimenticios herbívoros, omnívoros y carnívoros, encontrándose aquí la tortuga jicotea (*Trachemis scripta*)
12. Testudinidae: Cuenta con 13 géneros, son herbívoros principalmente, terrestres, en estos encontramos a *Gopherus agassizi* o tortuga del desierto. (Campell 1998).

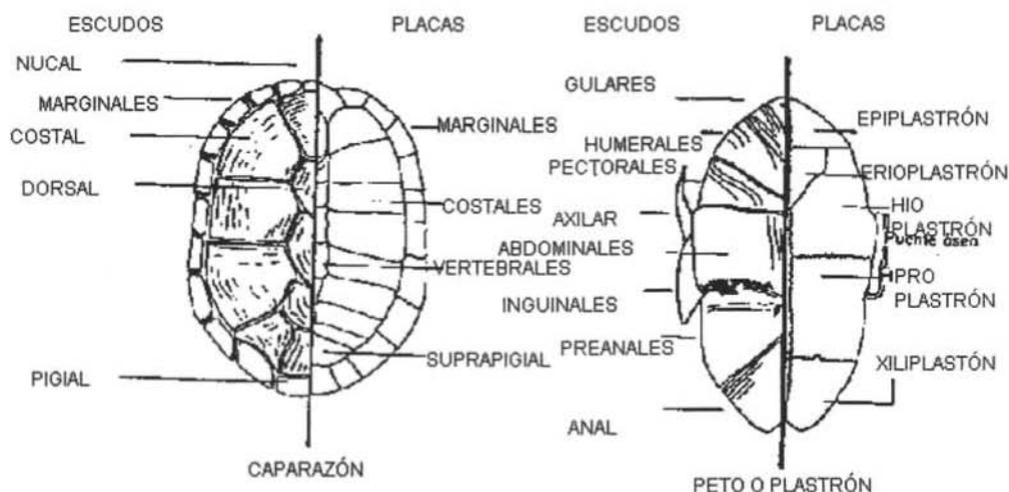


Figura. 23 Anatomía externa de las tortugas.

ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DE LAS SERPIENTES.

Sistema Músculo-esquelético.

Las serpientes que se distinguen anatómicamente de los otros taxos de reptiles. La carencia de extremidades es característica de diversos grupos de saurios, y las serpientes probablemente evolucionaron de un conjunto de saurios, los cuales perdieron sus extremidades. Las serpientes desarrollaron dos diferentes tipos de locomoción, basados en la ausencia o presencia de puntos estáticos de contacto entre el cuerpo del animal y el medio en el cual la serpiente está moviéndose. Lo primero es la ondulación lateral que incluye más tarde la locomoción rectilínea y la locomoción "sinuosa" y los saltos. La locomoción se centra alrededor de un sistema esquelético de soporte de 120 a 320 vértebras precloacales, las que están divididas dentro de un gran número de segmentos interconectados de músculos de diferentes longitudes. El largo tronco lineal muscular es el que se utiliza cuando se administran drogas intramusculares. Las serpientes cuando se arrastran se ayudan con sus costillas que apoyan en el suelo a través de la piel y realizan trabajo de propulsión (Jacobson 1997, Rizog 2001, Fig. 24)

(Rizog, 2001)

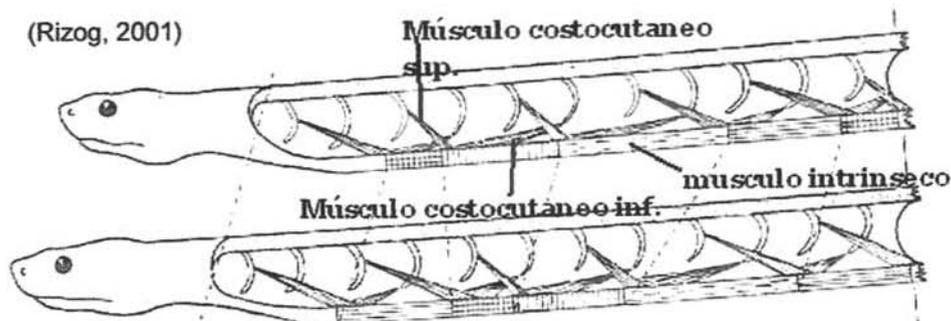
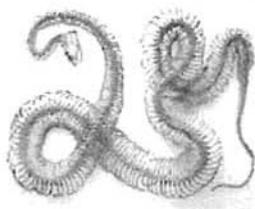


Figura 24. Músculos de una serpiente.

Aunque la cabeza de las serpientes muestra una gran variación entre las diferentes especies, un plan común es seguido por la mayoría. El cráneo presenta dos porciones claramente diferenciadas, que son neurocráneo y el esplanocráneo. Embriológicamente se desarrolla primero el cartilago denominado condrocráneo que servirá de base para la posterior formación del hueso definitivo, es una estructura sólida en la cual se insertan músculos asociados con el arco palatomaxilar y huesos de la mandíbula inferior. Los huesos que comprenden el arco palatomaxilar, son móviles y son funcionalmente y estructuralmente separados de los huesos de los otros arcos. Lo mismo puede decirse de los huesos de la mandíbula inferior, y son unidades independientes una de la otra. El cráneo presenta características comunes para todos los reptiles, como son la localización de las órbitas y la abertura nasal ósea, ambas dispuestas en posición lateral, así como la aparición de las fosas temporales en la región de la mejilla, o a las ventanas preorbitaria. El paladar es osificado e inmóvil. El cuadrado y el supratemporal, forma los elementos suspensorios de la cabeza, están móviles uno del otro, del cráneo y del arco palatomaxilar. Los cuadrados también se articulan con la parte caudal final de los huesos de la mandíbula inferior y los movimientos de estos huesos, y la carencia de unión con las partes finales de la dentadura, permiten presionar a una presa considerablemente mayor que la cabeza de la serpiente (Jacobson 1997, Rizog 2001).

Columna vertebral.



Las vértebras, al igual que en los mamíferos constan de un cuerpo, un arco y una masa apofisiaria. El cuerpo de las vértebras es de tipo procele en la mayoría de los reptiles, presentando cara craneal cóncava y la caudal convexa, aunque en determinadas especies puede presentarse vértebras con cuerpo biconvexo (Fontanilla 1999). La apariencia del arco varía conforme se aproxima uno a la parte caudal, que va desapareciendo.

Figura 25. Esqueleto de una serpiente.

Las apófisis pueden ser de diferentes tipos: 1). Articulares presentan dos pares de apófisis, unas craneales y otras caudales, excepto en ofidios y en saurios que tiene un sistema articular impar situado por encima de las apófisis articulares. 2). Costales: la articulación de las costillas se presentan, aunque no como apófisis, por que la cabeza costal se articula en las fosas excavadas lateralmente de las caras craneal y caudal del cuerpo vertebral. 3). Se les conoce como apófisis espinosa, la cual es una prolongación única que surge del arco y se dirige dorsalmente, presentando una longitud variable según la región o especie del animal.

El atlas aparece como un par de semiarcos neurales con un intercentro. La estructura del axis es algo más compleja, ya que en el desarrollo embrionario, el cuerpo del atlas no llega a unirse a esta vértebra y se desplaza caudalmente, pasando a unirse parcialmente al axis como una apófisis muy manifiesta en su extremo craneal, la cual se denomina diente del axis. En los quelonios, sin embargo, no se produce este fenómeno, y el atlas es una vértebra normal con cuerpo y arco. Además existen un par de alas óseas, que se articulan entre la región occipital y el arco del atlas, y constituyen el vestigio de una vértebra embrionaria denominada proatlas.

La región sacra, cuenta en la mayoría de las especies con dos vértebras que pueden estar soldadas entre sí o no, este último caso se denomina pseudosacras, sus apófisis transversales no llegan a soldarse con el ilion. En la región caudal, las primeras vértebras tienen una estructura semejante a las últimas del tronco, con gran fortaleza y desarrollo completo del arco y de la apófisis espinosa, conforme se acerca al final se va simplificando, desapareciendo progresivamente el arco. Estas vértebras están divididas por un disco cartilaginoso, situado hacia la mitad del cuerpo y que permite la autotomía, es decir el desprendimiento de una parte de la cola.

Las costillas; presentan dos cabezas articulares, el capitulum en el extremo del hueso, y articulado con los cuerpos vertebrales, y el tuberculo, situado sobre un cuello y articulado con la apófisis transversa. Entre estas cabezas y el cuerpo vertebral, queda un espacio por el que discurre la arteria vertebral. En otros casos se da la fusión de las dos cabezas en una monocefalia. Es frecuente encontrar en el mismo animal los dos tipos de costillas, estando bicéfalas en la parte más craneal y las monocéfalas en la caudal. Las de la región cervical generalmente son bicéfalas, poco móviles, y con tamaño creciente en sentido caudal. La región del tronco lleva costillas en toda su longitud. En lagartos hay una o dos vértebras presacras que están desprovistas de ellas (Rizog 2001, www.serpiente.llorente.htm).

El esternón; es el hueso que une a las costillas ventralmente, cerrando la caja torácica, no se localiza en quelonios ni en ofidios, puede calcificar. En cocodrilos está muy desarrollado, presentando tres segmentos: el pre-esternón que se localiza cranealmente, el mesosternón y el xifisternón en forma de dos carillas divergentes. En los saurios está menos desarrollado, apareciendo como una placa perforada que corresponde al presternón.

Las costillas ventrales; pares ventrales del tronco, presentan una serie de varillas óseas dérmicas denominadas gastrilias. Formadas de un elemento medial que soporta

dos ramas. El número de gastrilias es variable en las diferentes especies, en *Sphenodon* se reconocen dos, en cocodrilianos de 7-8 y en quelonios no se reconocen puesto que forman parte del plastrón. La última gastrilia en sentido caudal, parece articularse con la pelvis, formando un esbozo de pubis.

La interclavícula; es un hueso dérmico impar, situado ventralmente al esternón, sirviendo de articulación para las clavículas, en los quelonios se localiza de forma análoga a las gastrilias incorporadas al plastrón. Los ofidios carecen de ella.

El esqueleto zonal; estructuras óseas que funcionan como nexo de unión entre la columna vertebral y los miembros, conocidas como cinturas.

El cinturón anterior e inferior de la cintura pectoral de los saurios es cartilaginoso y en algunos casos se puede calcificar. La escápula y el coracoides a menudo presentan ventanas obturadas por membranas. La clavícula no está presente en los cocodrilianos.

La cintura pelviana; está formada por tres huesos el ilion, ísquion y pubis, el primero actúa como base para el asentamiento de la musculatura axial (en la cara interna) y la apendicular en la externa. Entre el pubis y el ísquion aparece el agujero obturador, que se encuentra cerrado por una membrana de inserción muscular (m. Obturador externo). Hay posibilidad de que se agrande el agujero obturador, por lo cual el pubis y el ísquion se convierten en dos varillas divergentes, formando la pelvis triradial típica de los cocodrilianos (Rizog 2001, www.serpiente_llorente.htm).

Las extremidades, están formadas por: Estilopodio (región del brazo o muslo) humero y fémur, el humero presenta una cabeza tipo hemisférico para articularse con la escápula a nivel de la cavidad glenoidea, y el fémur presenta la cabeza bien formada, rodeada por unas excrescencias óseas para la inserción muscular de los trocánteres.

Zigopodio (Región antebrazo o pierna) cúbito-radio, tibia-peroné, el peso corporal está apoyado en estos huesos, sufriendo una regresión que los ha hecho disminuir de tamaño, además de que es la razón de que los movimientos de pronación y supinación sean inexistentes a nivel de antebrazo y pierna. Autopodio (basipodio = muñeca o tobillo, metapodio = palma o planta, acropodio = dedos) carpo, metacarpo y falanges, tarso metatarso y falanges. Basipodio; el número y disposición de los huesos del carpo y tarso son muy variables de acuerdo a la especie que se trate, solo se encuentran totales en los embriones de tortugas.

Los huesos van soldados entre sí de diferentes formas, dando disposiciones específicas. El tarso es más sencillo, con menor número de huesos, dándole al pie diferentes orientaciones que en otros animales (mamíferos), ya que los pueden dirigir adelante, lateralmente o hacia atrás. Metapodio; son huesos alargados en las dos extremidades que sirven de enlace entre la articulación de la muñeca o tobillo y las falanges. Acropodio; varían los números de las falanges con las diferentes especies, entre dos y cinco, las falanges en exceso se reducen a discos delgados que posteriormente desaparecen (Fontanillas 1999, Rizog 2001, Jacobson 1997).

Sistema Tegumentario.

El sistema tegumentario juega un papel importante en la conservación de los fluidos del cuerpo, por que forma una barrera protectora entre los tejidos internos y el medio ambiente. La piel de las serpientes se conforma de una serie de pliegues que resultan en la formación de escamas. Las escamas ventrales son generalmente más grandes y gruesas que las escamas dorsales. En las serpientes, las palpebral es se han modificado en una estructura altamente vascularizada y transparente, el especulo, el cual está localizado sobre la cornea y la protege.

Hay una ausencia casi total de glándulas asociadas con el tegumento. Las glándulas anales pares, localizadas ventralmente en la base de la cola, descargan sus contenidos bajo la escama anal, en la periferia de la cloaca. En tortugas encontramos glándulas odoríferas inguinales y axilares, los cocodrilos presentan glándulas anales en la cloaca, producen una secreción que dan un olor almizclado. Un complejo sistema de pigmentos consistentes de melanóforos, eritroforos, xantoforos y guanoforos, son encontrados en la dermis y son los responsables de los diversos colores vistos en la piel de las serpientes. Mientras que muchas serpientes neonatas son réplicas exactas de sus padres, algunas cambian dramáticamente de color cuando maduran. Los pitones neonatos verdes (*Chondrophython viridis*) y las boas esmeralda (*Corallus canina*) tienen una profunda coloración de amarillo o rojo ladrillo, cambiando a verde cuando finalizan en primer año de edad (Rizov 2001, Jacobson 1997).

Las escamas están conformadas principalmente por queratina, derivada de la epidermis, difieren en forma y disposición. Algunas son lisas, otras son esculpidas e incluso de forma triangular (aquilladas), pero normalmente se desarrollan en forma de escudos. En algunos reptiles como en los caimanes las escamas permanecen a lo largo de toda la vida, creciendo gradualmente para reemplazar el desgaste, en serpientes y lagartos crecen nuevas escamas bajo las antiguas, que son mudadas a intervalos. Las tortugas añaden nuevas capas de queratina bajo las viejas capas de las escamas aplanadas que son también modificadas. La ecdisis periódica o muda, renueva a las capas exteriores de la epidermis córnea, tiene lugar en todos los reptiles, a excepción de los cocodrilianos. A veces se da de manera fragmentaria; pero en lagartos y serpientes la renovación es total con desprendimiento completo de la piel (Jacobson 1987, 1993).

Anatomía interna.

La organización de las estructuras internas varía entre las diversas familias de serpientes, y una variación puede ser vista considerablemente, entre géneros de una misma familia. Las posiciones de los órganos se han determinado para un número considerable de especies de serpientes, en porcentajes de la longitud total de la serpiente desde el nostrilo a la cloaca o por el conteo de las escamas ventrales comenzando desde la cabeza. En la boa constrictora (*Boa constrictor*) la localización de las estructuras celómicas relativas a las escamas ventrales, comenzando desde la cabeza es la siguiente: Corazón (Gomes 1989. 59-66), pulmón derecho (Gomes 1989.

64-129), pulmón izquierdo (Gomes 1989. 66-98), hígado (Gomes 1989 71-121), vejiga urinaria (Gomes 1989 132-138), páncreas (Gomes 1989 134-136), riñón derecho (Gomes 1989 155-172) y riñón izquierdo (Gomes 1989 161-174, Fig. 26).

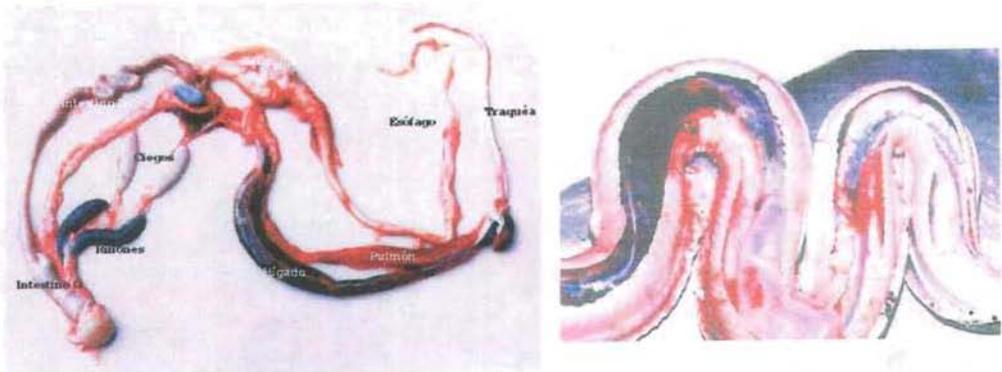


Figura 26. Anatomía interna de una boa.

Sistema Digestivo.

El sistema digestivo comprende todas las estructuras desde la cavidad oral a la cloaca. La cavidad oral está ricamente investida de glándulas. Las glándulas salivales supra e infralabiales, que producen mucopolisacáridos para facilitar la digestión. Las glándulas especializadas incluyen las glándulas venenosas de los helodermas de Duvernoy y de veneno de las serpientes venenosas, las cuales representan glándulas monostáticas altamente especializadas. El veneno de las serpientes, que es una mezcla de proteínas, polipéptidos, aminoácidos y enzimas catalizadoras letales que se encargan de acelerar las reacciones bioquímicas, el resto de las proteínas y polipéptidos tienen propiedades tóxicas, se han usado extensivamente en la investigación biomédica como una fuente para una droga contra el dolor para pacientes con cáncer, las neurotóxicas en estudios neurofarmacológicos, los anticoagulantes y DNAsas y RNAasas altamente purificadas. Los dientes están recubiertos por una capa homogénea muy calcificada de un material parecido a la dentina de los mamíferos, pero la mayor parte esta constituida por una dentina parecida al hueso (Hickman 1972, Parker 1987). Su función es más de sujeción y dirigir el alimento hacia el interior de la boca que para masticar. Tras la base la lengua se localiza la glotis de aspecto tubular, durante la deglución la lengua se retrae al interior de una especie de vaina, mientras la glotis se extiende de lado a lado y se abre para inspirar.

Dentro de las serpientes se han dado modificaciones en la configuración de los dientes y colmillos, originando que se distingan en grupos. Los opistoglifos son ofidios que tienen colmillos en la porción posterior de la mandíbula superior, presentando un surco en la cara anterior, siendo no muy peligroso ya que necesita morder con la totalidad de

la boca para llegar a clavar los colmillos, además que su veneno no es tan potente a excepción de la serpiente arborícola del Cabo (*Dispholidus typus*).

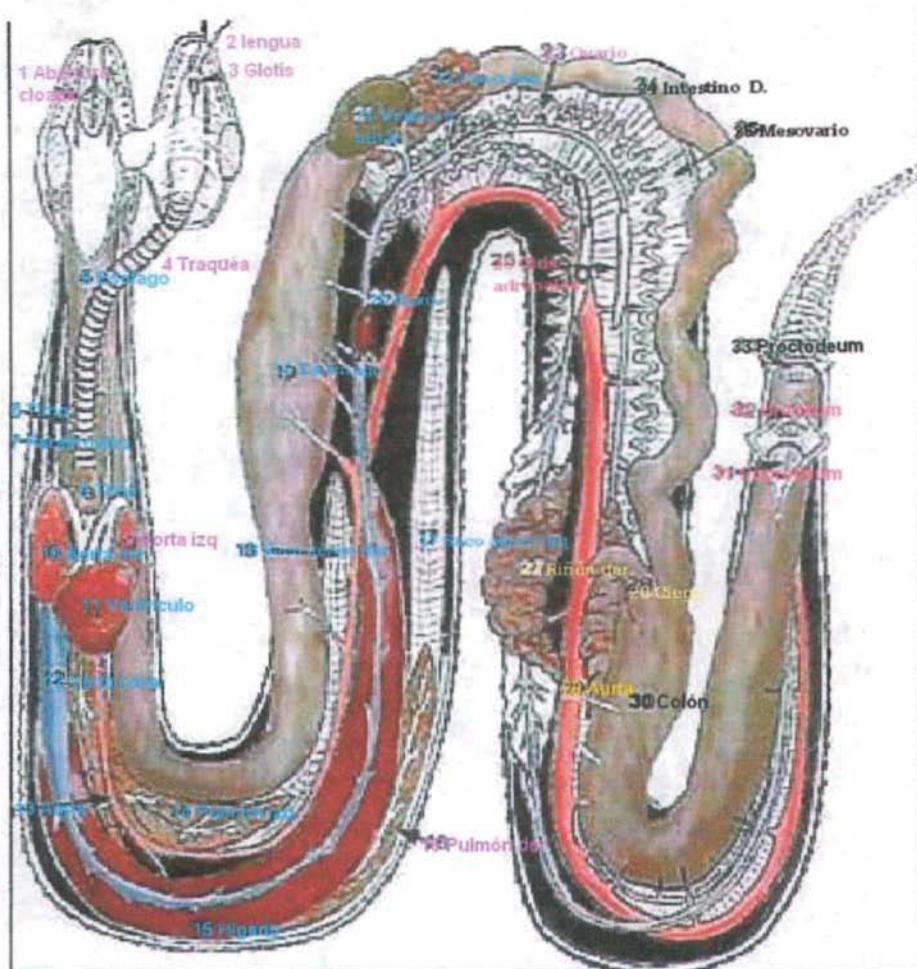


Figura. 27 Anatomía interna de serpientes.

(www.serpiente.llorente.com).

Los proteroglifos que presentan colmillos en la parte anterior del maxilar superior, donde el conducto del veneno discurre por la vaina de la membrana de la mucosa que rodea la base del colmillo, a este grupo pertenecen las cobras (*Naja* spp), mambas, corales, y serpientes de mar entre otras, la posición de los colmillos junto a la neurotoxicidad hacen que sean muy peligrosas.

Los solenoglifos incluye a serpientes de cascabel y a las víboras, su aparato venenoso es el más eficiente y evolucionado, situándose los colmillos en la parte anterior de la mandíbula, presentando un canal que discurre por completo por el interior, es de mayor longitud, por lo cual se localizan plegados en el paladar, levantándose cuando la serpiente abre la boca.

Los Aglifos carecen de colmillos y ninguno de sus dientes tiene ningún tipo de canal por lo que además carecen de glándulas de veneno. Además entre los lagartos encontramos dos especies venenosa el *Heloderma horridum* y el *Heloderma suspectum*, las glándulas de veneno en estos animales se localiza en la parte inferior de la boca, es decir en la mandíbula inferior, para poder inocular su veneno la mordida debe ser profunda y por largo tiempo (Fontanillas 1999).

Mientras que el canal alimenticio está arreglado linealmente en la porción inicial, se vuelve tortuoso en el área del intestino delgado. El esófago presenta modificaciones de grupo a grupo, como en las tortugas marinas el esófago está cubierto de una serie de papilas profundas queratinizadas, con el fin de proteger al animal de lesiones ocasionadas por su alimento. En serpientes, es muy delgado especialmente en la porción craneal y altamente distensible. Adaptado para acomodar grandes presas, en caso de las serpientes que ingieren huevos, la parte anterior del esófago reviste la parte ventral de la vértebra hipoapófisis, que perfora y tritura el cascarón del huevo ingerido. La función del esófago es el transporte de la comida al estómago y muchas especies han desarrollado un esófago extremadamente extensible para acomodar las grandes presas capturadas. El esófago, cranealmente al corazón es más delgado. A nivel del corazón, el esófago pasa a través de un anillo vascular formado por la unión del lado derecho e izquierdo de la aorta.

En el estómago comienza la descomposición mecánica y enzimática de la comida, la duración puede variar según los factores, por lo que el rango de tiempo es muy amplio (Jacobson 1984, 1993). En la *Boa Constrictor* y en la serpiente Índigo (*Drymarchon corais*), la primer señal de descalcificación de una rata ingerida, demostrado por radiografía, fue 22 hrs después de ser consumida. La digestión completa bajo condiciones experimentales fue de 120 hrs.

La digestión es continuada y completada en el intestino delgado. En el duodeno la mezcla del estómago, las enzimas pancreáticas y los jugos intestinales son usualmente alcalinos o ligeramente ácidos. Las serpientes tienen una vesícula biliar bien desarrollada, la cual corre adyacente al intestino delgado y caudal al hígado. En la mayoría de las especies la vesícula biliar, el páncreas y el bazo están cercanamente asociados. En algunas especies, una pequeña porción del páncreas puede estar inmerso en el bazo. Los múltiples conductos biliares pasan a través de la vesícula biliar hacia el páncreas y entran al duodeno (Jacobson 1997).

Desde el intestino delgado, el bolo pasa hacia el colon. En la *Boa Constrictor* y los Pitones, un pequeño ciego se proyecta hacia el colon proximal. En la porción final del colon, las heces unen a los uratos, los cuales son almacenados generalmente en

esta porción del colon por un período variable de tiempo previo a la defecación y micción. La cloaca representa una cámara común en la cual el tracto alimenticio, el urinario y el reproductivo se conjuntan.

Sistema Respiratorio.

Los reptiles respiran primariamente por los pulmones, excepto en tortugas marinas y acuáticas, las cuales cuentan con sistemas auxiliares de respiración cloacal, faríngea o cutánea. Los pulmones varían en grado de complejidad, siendo más complejos y eficientes que en los anfibios y menos complejos que en las aves y mamíferos que tienen diafragma (Hickman 1972, Parker 1987). En algunas especies de lagartos, cada pulmón está incompletamente dividido internamente en 2 porciones; una porción respiratoria con paredes saculadas y otra posterior, con paredes lisas, no muy vascularizadas, que tiene principalmente una respiración mecánica conectada con sacos aéreos. En serpientes, las narinas conducen a unas pequeñas cavidades nasales que comunican con la faringe, la glotis de la laringe es tubular y extensible permitiendo la respiración en los momentos en que una gran presa se encuentra en la boca. El pulmón, en forma de saco, presenta un gran número de anillos cartilagosos para evitar el colapso de su luz, los pulmones son alargados, asimétricos, y saculados, siendo el derecho el más largo, en especies marinas (de función hidrostática) puede llegar a la cloaca; en cambio el pulmón izquierdo puede ser rudimentario (Hickman 1972, Jacobson 1984, Parker 1987). En su extremo caudal presenta unos septos bien desarrollados que forman compartimentos denominados alvéolos. Los boidos presentan dos pulmones de la misma longitud, los columbridos presentan más desarrollado el derecho que el izquierdo y los víperidos con algunas excepciones han perdido el izquierdo y la arteria pulmonar izquierda.

Los movimientos respiratorios son responsabilidad de la musculatura intercostal, que expande los pulmones con presión negativa. Sin embargo en quelonios existe un mecanismo de bombeo producido por la faringe, que es ayudado por los movimientos del plastrón durante el desplazamiento. En la estructura y disposición del aparato respiratorio, presenta una gran variabilidad en los diferentes órdenes.

En cocodrilos y quelonios, los pulmones presentan un carácter más complejo, pues están divididos en cierto número de cámaras. Los camaleones presentan varios sacos aéreos, capaces de hincharse aumentando el volumen del animal (Hickman 1972, Parker 1987). En el manejo de quelonios es muy importante tomar en cuenta su forma de respirar, por su concha (Plastrón y caparazón) hace que el tórax sea pobre en movimientos respiratorios, por lo que entran en juego dos mecanismos respiratorios para asegurar la respiración pulmonar; a) los movimientos de cuello y de los miembros, que conllevan oscilaciones rítmicas de la cintura escapular, fácil de ver después de un ejercicio intenso, que la tortuga retrae fácilmente el cuello, lo que va seguido de expulsión súbita de aire. b) Las tortugas tienen músculos abdominales espiradores e inspiradores modificando el espacio visceral, en los pulmones localizamos una musculatura propia que les permite contracciones, con la glotis cerrada puede pasar aire de un pulmón a otro lo que les permite ladearse, durante el nado sin tener que menear las extremidades (Hickman 1972, Parker 1987).

En tortugas acuáticas se han encontrado otros dos mecanismos respiratorios que utilizan durante la inmersión: a) La cavidad faríngea de muchas especies está muy vascularizada por lo que se ha encontrado que entre la pared faríngea y el agua tiene lugar un intercambio gaseoso. b) Se compone por divertículos cloacales pares los cuales se vacían y llenan periódicamente. Es posible que estos mismos mecanismos hayan utilizado los cocodrilianos, que pueden durar sumergidos hasta por dos horas (Fowler 1983, Jacobson 1984 y 1993).

El tracto respiratorio de las serpientes consiste de una cavidad nasal superior, vías aéreas y una abertura glotal baja, tráquea, bronquios, pulmones y sacos aéreos. En las serpientes el riñón es elongado, gradualmente emergiendo dentro de un saco aéreo que termina en el mesenterio intestinal en la vecindad de la vesícula biliar en las serpientes terrestres y arriba de la cloaca en las especies acuáticas. En todas las serpientes el pulmón derecho es más grande que el izquierdo, con él pulmón izquierdo bien desarrollado en boidos y únicamente vestigial en colúbridos. En los boidos y los colúbridos la porción respiratoria del pulmón permanece entre el corazón y el polo craneal del corazón. En algunas especies como la serpiente Rata-tigre o Voladora (*Spilotes pullatus*), los pulmones craneales a la traquea están presentes y son usados para defensa con aumento de la postura de la región cervical bajo la cabeza. La mayoría de las serpientes tienen un saco aéreo de pared delgada, las serpientes marinas han evolucionado un saco aéreo el cual es más grueso y muscular que el de las serpientes terrestres. En las serpientes, una porción mayor del volumen, del tracto respiratorio, es debido a la presencia del saco aéreo, el cual puede actuar como un reservorio de aire durante períodos de apnea (Jacobson 1997).

Sistema Reprodutor.

Las serpientes tienen gónadas pareadas que están localizadas dentro de la cavidad celómica. Los ovarios son alargados y se localizan cercanos a la tríada páncreas/bazo/vesícula biliar. Los testículos están generalmente localizados entre la tríada y los riñones. El esperma producido en los túbulos seminíferos es transportado vía los conductos wolffianos hacia la base de los hemipenes, el esperma viaja por el saco espermático y es depositado en la hembra al tiempo de la introducción del pene.

A diferencia de los riñones, las gónadas se sitúan a diferente altura en el cuerpo, siendo la derecha, la gónada más craneal que la izquierda. Los ovarios se superponen entre sí, mientras los testículos van separados. Los machos tienen órgano copulador que les permite la fecundación interna, estos son evaginados de la pared de la cloaca. El conducto deferente va a lo largo del testículo, pasa junto al riñón y desemboca en la papila común con el uréter, su órgano copulador consiste en dos extensiones caudales (hemipenes) de la cloaca con forma de saco que normalmente se encuentran situados en el interior de la cola. Los cocodrilos y quelonios tiene un solo pene medio, insertado en la pared de la cloaca. En hembras los ovarios están presentes, el oviducto izquierdo no está desarrollado en algunas especies por falta de espacio, en serpientes vivíparas la porción terminal del oviducto sirve para que ocurra la placentación y se terminen de

formar las crías, en tortugas y cocodrilos hay dos ovarios y dos oviductos (Frye 1973, Rizog 2001).

La poliespermia es la característica de fertilización de los reptiles, en serpientes y lagartos hembras que almacenan el esperma, y la fertilización puede darse meses después del contacto sexual. La fertilización es casi siempre interna y las serpientes son capaces de almacenar esperma en los tractos reproductivos de las hembras por varios años después de la deposición inicial (Jacobson 1997).

La mayoría de las serpientes demuestran cambios cíclicos en el desarrollo de los órganos reproductivos, el cual se presenta en cada especie en libertad para ganar los máximos beneficios por las condiciones climáticas y fuentes de comida favorables. En regiones templadas muchas especies se cruzan después de que la hibernación finaliza, con camadas paridas o eclosionadas en la estación donde las fuentes alimenticias son plenas. Entre muchas especies de serpientes del género *Thamnophis* los testículos son más pequeños de diciembre hasta mayo y más grandes desde Junio hasta octubre. En algunas de estas serpientes, el apareo toma lugar en la primavera cuando los testículos son más pequeños e inactivos. El esperma usado para la reproducción es el que esta almacenado en el epidídimo y es derivado de la previa actividad testicular del verano anterior. (www.serpiente.llorente.com, Rizog 2001, Jacobson 1997)

Basados en los patrones de desarrollo postfertilización, las serpientes son ovíparos o vivíparos. La oviparidad se cree representa el modo ancestral de reproducción de la clase Reptilia. Si bien la mayoría de las serpientes son ovíparas, ciertos grupos son característicamente vivíparos. Los pitones son ovíparos y las boas vivíparas.

La madurez sexual parece estar más relacionada con el tamaño del individuo que con la edad. Las serpientes parecen crecer más rápidamente y alcanzar madurez sexual una edad más temprana en cautiverio que en libertad. Los Pitones Burmeses cautivos (*Phyton molurus bivittatus*) pueden alcanzar hasta 3 metros el primer año de vida, 4 metros el segundo año, y arriba de 5 metros el tercer año.

El tiempo de incubación y eclosión de los huevos fértiles de serpiente son dependientes de la temperatura. Dentro de los límites, el tiempo de incubación es inversamente relacionado a la temperatura medioambiental. La temperatura de incubación preferida para los huevos de muchas especies de serpientes es de 28°C-31°C. En las hembras de Pitón Hindú (*P.morulus morulus*), 30.5°C es una temperatura ideal. Los huevos almacenados muy arriba de esta temperatura, sí es que se desarrollan, parecen tener muy baja incidencia de eclosión y se presenta desarrollo anormal o este no se presenta.

Sistema Urinario.

Los riñones de los reptiles son de tipo metanéfrico avanzado, esto los hace más compactos, pero muy eficientes en la producción de pequeños volúmenes de orina lo

que les permite conservar los líquidos corporales evitando la deshidratación. Esta característica se ha dado por una adaptación, donde los glomérulos se han reducido en tamaño y vascularización, sobre todo en el suborden Squamata.

El sistema urinario de las serpientes consiste de dos riñones lobulados pareados y uréteres, los riñones corren dentro del urodeum dorsal cloacal, tienen forma alargada y sección triangular, colocándose a la misma altura del cuerpo, por detrás de las gónadas. De cada riñón sale un uréter a la papila urogenital de la cloaca, no hay vejiga pero tienen retención de líquidos durante cierto tiempo.

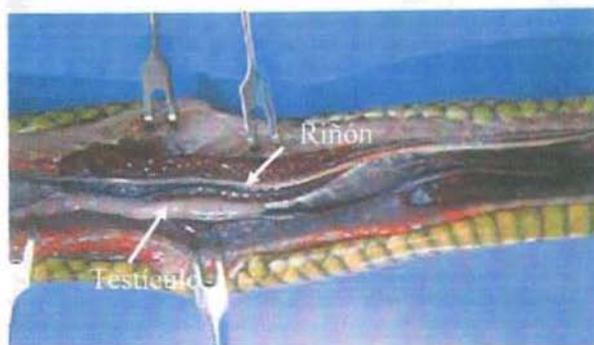


Figura 28. Sistema genito-urinario.

Aunque la mayoría de las serpientes tienen riñones con glomérulos, algunas especies son aglomerulares. Los túbulos posteriores renales de la mayoría de las serpientes son sexualmente dimórficos, con los machos teniendo una porción alargada llamada segmento sexual, el cual demuestra cambios celulares temporales con la producción de una secreción de fosfolípidos que es incorporada al fluido seminal.

La orina entra a los uréteres hipoisosmótica o isosmótica a la sangre; las serpientes como otros reptiles, no pueden concentrar la orina por encima de la osmolaridad sanguínea (Fig. 28. Jacobson, 1997).

Los residuos nitrogenados en su mayoría de los reptiles terrestres son expulsados como ácido úrico y en otros grupos terrestres pasa a ser uricotélica. En general los reptiles, no utilizan la excreción de urea por implicar una pérdida de agua.

Para los animales acuáticos la retención de agua no se da, debido a que no hay tanto riesgo de deshidratación por lo que la excretan, con proporciones relativamente grandes, de 25% de urea y amonio, que son residuos nitrogenados del organismo. Las serpientes y algunos lagartos carecen de vejiga urinaria.

Los quelonios y lagartos que poseen una vejiga, está desemboca en el urodeo (Fowler 1986, Hickman 1972, Parker 1987).

Y su irrigación sanguínea de los riñones es directa debido a la vena vertebral y la vena iliaca y su salida desemboca en la vena porta eferente. Debido a esta irrigación, en estos animales hay que tener cuidado al dar tratamiento en los miembros posteriores con los medicamentos que son tóxicos para el riñón debido a que pasarían directos sin ser diluidos y los demás serían desechados sin haber pasado por todo el organismo (Fig. 29).

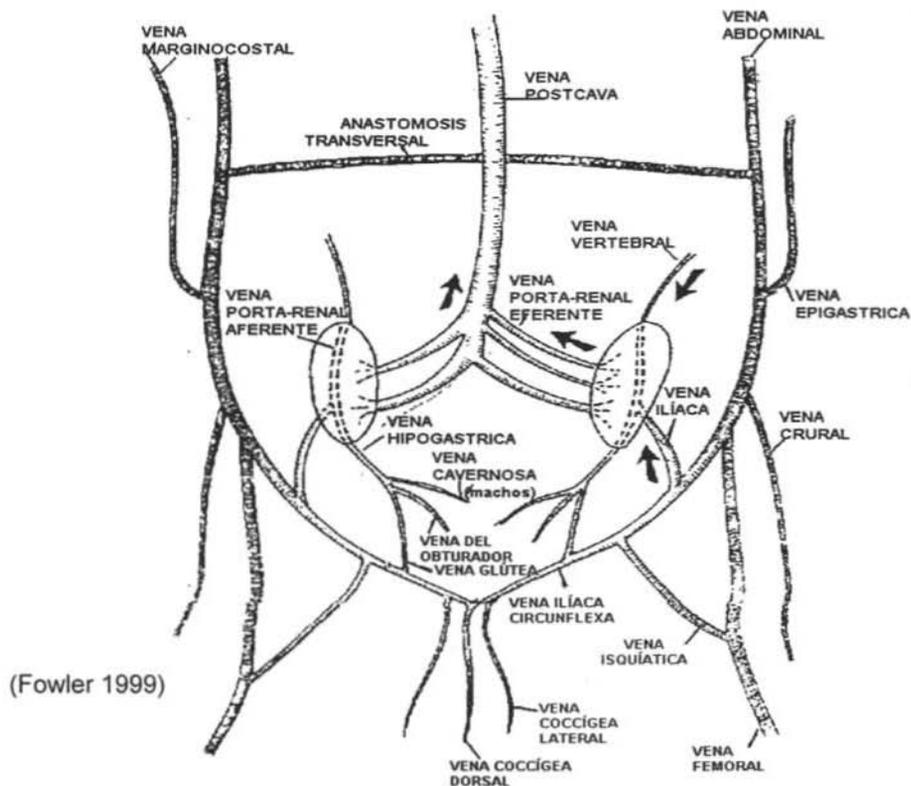


Figura 29. Sistema porta renal en tortugas y lagartos.

Sistema Circulatorio

El corazón de las serpientes es anatómicamente de tres cámaras (Fig. 25) consistente de aurícula derecha e izquierda y un sólo ventrículo. Además varios cordones dentro del ventrículo pueden resultar en una separación funcional de sangre oxigenada y no oxigenada entrando a los grandes vasos. Comparado con anfibios y pescados, el corazón reptil se ha acortado por ambos extremos. El cono arterioso nunca está presente como tal, excepto en el tuátara (donde es muy corto). En tortugas el seno

venoso es más grande. En varios reptiles puede tener la forma de un anfibio quedando algunas válvulas vestigiales en venas de las aurículas. Las aurículas derechas e izquierdas están completamente separadas en todos los reptiles y como en los vertebrados actuales la sangre fluye de corazón a pulmón por medio de la arteria pulmonar y aurícula derecha, llevando la sangre sin oxigenar, una vez oxigenada regresa de pulmón a corazón por las venas pulmonares y la aurícula izquierda, el bombeo de sangre se lleva a cabo en la aurícula izquierda, que la distribuye a todo el cuerpo y la aurícula derecha recibe la sangre sin oxígeno de todo el cuerpo del animal. Los reptiles carecen de septum interventricular, excepto los cocodrilianos en los que se localiza horizontalmente, dividiendo el ventrículo de las cámaras dorsales y ventrales

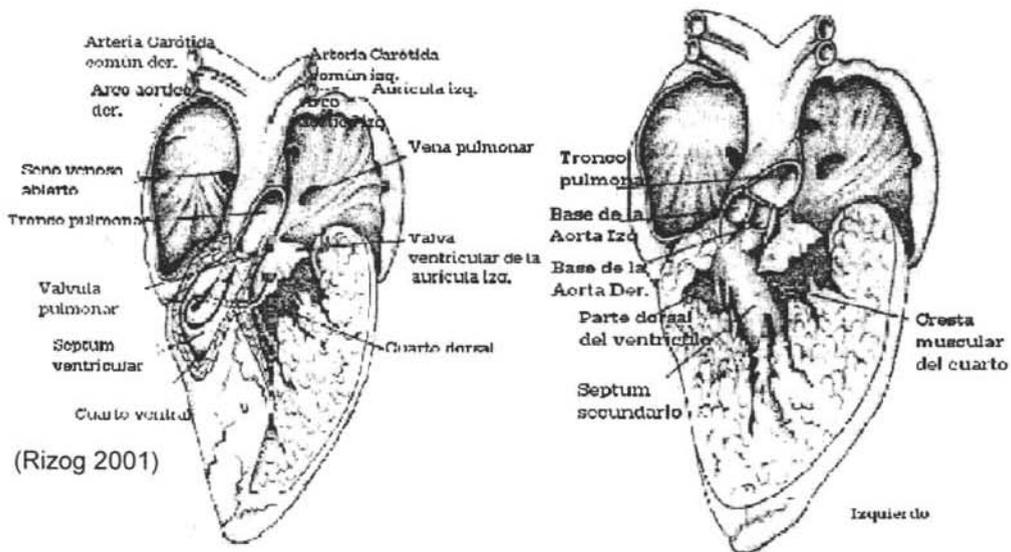


Figura 30. Anatomía del corazón y circulación primaria en reptiles.

Están presentes dos aortas que se reúnen en el corazón para formar la aorta dorsal, con la aorta izquierda originada del lado derecho del ventrículo y la aorta derecha originada del lado izquierdo del ventrículo. Como se mencionó anteriormente, la aorta esta posterior al corazón y se une al corazón y continúa caudalmente como un simple vaso. La carótida derecha e izquierda se extiende cranealmente al corazón y están adyacentes a la tráquea, pero es la izquierda más funcional, porque es la más desarrollada. Encargándose del aporte sanguíneo de la cabeza en la mayoría de las serpientes. Las yugulares izquierda y derecha se juntan a la precava y entran a la aurícula derecha a través del seno venoso. La vena hepática que está localizada sobre la superficie ventral del hígado en la línea media, se une a la postcava que también entra a la aurícula derecha a través del seno venoso. Al entrar la sangre al ventrículo fluye por el borde libre del tabique interventricular sin terminar en el cono arterioso, la aorta ventral y su porción anterior produce un hendimiento que lleva a los sextos arcos

branquiales presentado por arterias pulmonares y un tronco sistémico que lleva a los cuartos branquiales por los anillos y aortas izquierdas, sub alterno hay dos vasos en el tronco sistémico, uno va a la aorta derecha y otro a la izquierda, cada uno tiene válvulas semilunares en su base y tres de los troncos van directamente al ventrículo. En la apertura ventricular de la izquierda del tronco sistémico, está casi siempre opuesto el borde libre del tabique interventricular o ligeramente uno al lado del otro. En squamata, es del tabique y en la cámara ventral.

En serpientes es del tabique y en la cámara ventral. Cuando el ventrículo acorta, sus paredes entran en contacto con el borde libre del tabique horizontal y se separan temporalmente, las cámaras dorsales y ventrales del ventrículo. El resultado es que la sangre sin oxigenar de la cámara ventral fluye por el tronco pulmonar; en tortugas, se bombea también por el tronco sistémico derecho. La sangre oxigenada en la cámara dorsal, se mezcla con alguna sangre sin oxigenar fluyendo a través de ambos troncos sistémicos (en squamata) o la izquierda el tronco sistémico (en Chelonia).

En tanto en el tabique interventricular horizontal primario forma un crecimiento en la pared ventricular del tabique secundario fusionándose con trabéculas, estos bulbos pequeños de la pared que le da una característica esponjosa al ventrículo.

Es este tabique del interventricular vertical que es evolutivamente importante, para él, y no el tabique primario, se vuelve el tabique interventricular definitivo que de cocodrilianos y pájaros. El foramen de Panizzae es demasiado pequeño pero contribuye a la mezcla de los torrentes sanguíneos, de sangre oxigenada y sin oxigenar todo, y esto puede ser alterado por factores como temperatura, actividad muscular y la digestión de la comida.

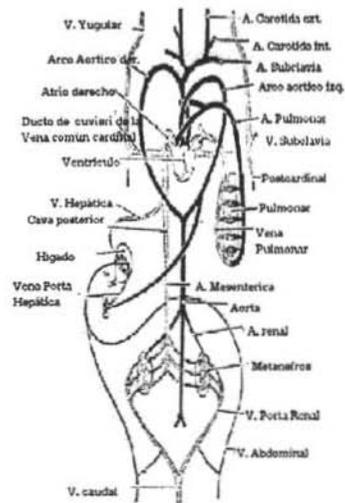


Figura 31. Sistema circulatorio

ARTERIAS. Solo un conducto arterial representa el ducto arterioso presentado, por la porción dorsal del sexto arco aórtico. Cranealmente al corazón el tronco sistémico emite una arteria grande, la braquiocéfálica que une al tercer par de arcos aórticos, formando y tronco común para el sistema de las carótidas. Esta arteria da lugar a que las arterias carótidas comunes izquierdas y derechas y a cada rama de la carótida interna y externa, aunque la rama externa, es muy pequeña ocasionando a veces desproporción, las subclavias proporcionan irrigación a los órganos pero su modelo de irrigación varía en los reptiles. Las carótidas y subclavias son sistemas que mantienen oxigenada la cabeza y partes anteriores del cuerpo al igual que varias arterias coronarias. La aorta derecha lleva sangre oxigenada al músculo cardíaco.

La aorta izquierda es muy pequeña y lleva al lado derecho sangre sin oxigenar, suministran las vísceras abdominales, corriendo a la izquierda del esófago y dorsal al estómago dando lugar a tres ramas importantes; la arteria gástrica que va al estómago, la arteria celómica que va al estómago posterior, páncreas, hígado, intestino delgado y

la arteria mesentérica superior que irriga intestino delgado, intestino grueso, y la región cloacal. Posterior a estas tres ramas, restos de la aorta izquierda se unen a la aorta derecha para formar la aorta dorsal. La aorta dorsal irriga las numerosas arterias renales los riñones y las arterias genitales a las gónadas, posteriormente se forman las arterias iliacas común derecha e izquierda proporcionando a miembros posteriores y la arteria caudal irriga la cola. El foramen de Panizzae según algunos autores es una perforación secundaria, que se menciona como un dispositivo del adicional que sirve como una válvula de seguridad cuando la circulación pulmonar es congestionada, esta congestión se da cuando la respiración se detiene un tiempo como cuando los cocodrilos y tortugas se sumergen en el agua.

VENAS. El sistema venoso general es muy parecido a los anfibios, pero con algunas modificaciones como la eliminación de la respiración cutánea, las venas precavas y postcavas regresan a la sangre sin oxigenar al lado derecho del corazón, llegando a la aurícula derecha, pasando la sangre de la cabeza a través de las venas yugulares externas e internas, de los miembros anteriores por las venas subclavias, y del cuerpo. De miembros posteriores puede ser desviado por la vena porta renal o postcava o entrando por la vena abdominal ventral y fluyendo por el sistema portahepático y venas hepáticas hacia el seno venoso, en serpientes la vena ventral recibe sangre sólo de la pared (Rizov 2001, Jacobson 1997).

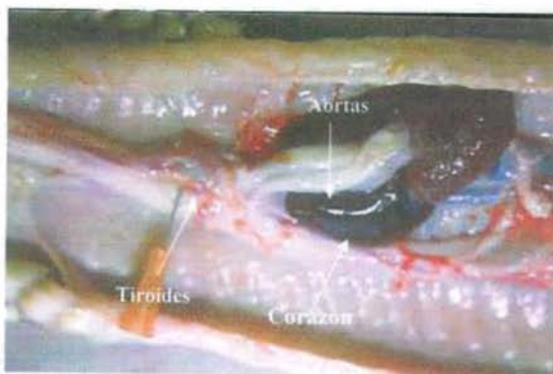


Figura 32. Tiroides próxima a la base del corazón
(www.serpiente_llorente.com)

Sistema Inmune y Hematopoyético

Aproximadamente el 6% del peso del cuerpo de una serpiente es sangre. Los componentes celulares comprenden un paquete celular de 20-30%, consistente de eritrocitos, trombocitos, heterófilos, linfocitos, monocitos, azurófilos y basófilos. La fracción de la sangre, el plasma, consiste de una variedad de electrolitos inorgánicos y una variedad de compuestos orgánicos, aunque los valores hematológicos y bioquímicos del plasma de las diversas especies de serpientes se han publicado, las diferencias en la colección, procesamiento y metodologías hace imposible las comparaciones. Adicionalmente a esto: es la edad, sexo, estación, temperatura y

estado de salud, las cuales producen más diferencias. Idealmente, cada clínico debería desarrollar una base de datos de aquellas especies que más comúnmente trate (Jacobson 1997, Fig. 32, tabla de componentes sanguíneos en anexo).

Los sitios de formación de sangre incluyen; médula ósea, hígado y bazo. Aunque las series eritroide y granulocítica son predominantemente producidas en la médula ósea, el bazo también mantiene una considerable actividad granulocitopoyética y eritropoyética. Las células de la línea mieloide son células multipotenciales, dando niveles de todos los tipos celulares en la médula ósea.

Los componentes anatómicos del sistema inmune de las serpientes incluyen el timo, bazo y numerosos agregados linfoides en la submucosa y mucosa a lo largo del esófago, intestino delgado e intestino grueso. El timo de las serpientes consiste de dos pares de lóbulos localizados en la porción anterior al corazón. El bazo es de redondo a oval y se asocia al páncreas. La pulpa roja y la blanca son distinguibles. En especies templadas, la involución tímica y la regresión de folículos ocurre estacionalmente.

Las serpientes producen anticuerpos de alto peso molecular (IgM) y de bajo peso molecular parecidas a-IgG. Cuando se inmunizan, como en los vertebrados mayores, los anticuerpos de alto peso molecular son los que primero se producen, seguidos por los de bajo peso molecular. Las serpientes son capaces de tener memoria inmunológica seguida de una segunda inyección con el mismo antígeno. Sin embargo, la respuesta a diferentes antígenos es bastante variable. En un estudio para evaluar la respuesta inmune de una serpiente, a vacunas de paramyxovirus, la respuesta fue inconsistente y variable entre los diferentes grupos. La respuesta inmune de las serpientes varía estacionalmente, aún con el tiempo de vacunación adecuado y con un sistema inmune activamente funcionando.

El sistema inmune de las serpientes es influenciado por la edad, el estado de salud y nutricional, estación y temperatura. El sistema inmune de las serpientes y otros reptiles, funciona mejor con la temperatura óptima preferida. En cautiverio, las serpientes son mantenidas debajo del rango de las temperaturas óptimas. En la práctica esto permite ver que organismos oportunistas como *Pseudomonas* que infectan los organismos.

Sistema nervioso.

El encéfalo de los reptiles es más simple que el de los mamíferos, apreciándose por el menor desarrollo de sustancia gris, es decir en reptiles la sustancia gris está menos desarrollada y como consecuencia no sufre plegamientos. El cerebro de estos animales presenta una corteza lisa. Esta diferencia ocasiona que la capacidad de memoria y aprendizaje sea menor, además que el tamaño del órgano es menor en comparación del tamaño corporal. La organización de los nervios que salen del encéfalo y de la médula, es semejante al de los mamíferos, solo la longitud medular varía en los reptiles, así como el par de nervios procedentes de la médula, denominados pares raquidianos, de los que dispone cada animal. A lo largo de la médula espinal se encuentra dos engrosamientos situados a la altura de las extremidades torácicas y otro

a la altura de la cintura pelviana. Estos engrosamientos dan lugar a la salida de una serie de nervios que se dirigen a ambas extremidades, formando el plexo braquial y lumbosacro, solo en los ofidios no se desarrollan, debido a que no existen estos plexos (www.serpiente.llorente.com, Rizog 2001, Jacobson 1997).

Órganos de los sentidos.

Ojos.

Los ojos suelen ser pequeños, poco móviles, no hacen protrusión, los párpados no existen como tales, se han fundido para formar un escudo ocular transparente, la esclera no presenta anillo óseo, si bien sucede lo contrario en los camaleones que los mueven en todas direcciones del espacio, independientes uno del otro. Algunos carecen de párpados y tienen ojos recubiertos y protegidos con una membrana lenticular transparente, llamada membrana nictitante, se considera como resultado de la fusión de los párpados transparentes. La pupila reviste formas variadas, pudiendo ser redonda, vertical, lisa, vertical denticulada, y más o menos elíptica (Fig. 33).



Ojos de pupila vertical



Ojo de pupila esférica

Figura 33. Tipos de pupila.,

Oído.

Están poco desarrollados y consta sólo de una parte interna bastante sencilla, carece de oído externo, incluso el orificio auditivo puede estar recubierto. Como vestigio queda la Colmuela, que se extiende entre el oído interno y el hueso cuadrado.

Lengua.

Tienen la lengua filiforme, larga, bífida y protractil en serpientes; carnosa, unida con el fondo de la boca en toda su extensión en cocodrilos; corta, gruesa y carnosa en tortugas, y otras formas diversas e intermedias entre las indicadas en lagartos.

En los lacértidos (saurios), la lengua puede ser carnosa con la punta de diferentes formas, como los camaleones que tienen una gran capacidad de protrusión, teniendo diversas funciones durante la masticación, moja y mueve los alimentos en el interior de la boca, facilitando la deglución. También puede funcionar como órgano de aprehensión en el caso de los camaleones que la utiliza para capturar y atraer sus

presas, otras especies tienen la lengua bífida y su función es más para explorar el terreno que para deglutir (Maqueda 1995).

Dientes.

Todos ellos poseen dientes excepto las tortugas, cuyas mandíbulas están recubiertas por placas córneas cortantes, semejante a un pico, la cavidad oral y faríngea está recubierta de multitud de papilas cónicas dirigidas hacia el interior, que favorecen la retención de alimento, la lengua es corta y carnosa con mayor desarrollo en las tortugas en las tortugas terrestres que en las acuáticas. Los cocodrilos tienen dientes alojados en alvéolos, formando una hilera regular. Los dientes son casi prensiles es decir rara vez son masticadores. Sirven para retener a la presa durante la deglución; con un gran número de dientes y la mayoría son mandibulares se insertan a menudo en el paladar y en el vomer.

5.1. Principales diferencias anatómicas entre ellos y algunos mamíferos.

Los reptiles tienen generalmente locomoción ondulante y suelen moverse con lentitud, unos se arrastran por el suelo por medio de movimientos laterales, otros trepan a los árboles, enroscando su cuerpo en ellos, o ayudándose con sus uñas curvas y afiladas como algunos lagartos, o sirviéndose de sus dedos y colas prensiles como los camaleones. Muchos nadan, otros corren y algunos ligeramente vuelan (*Chrysopelea paradisi*) con ayuda de expansiones cutáneas que actúan de paracaídas, valiéndose de ellas algunas pueden recorrer en el aire grandes distancias.



Figura 34. Serpiente voladora (*Chrysopelea paradisi*)

Algunas tortugas pueden andar, sin tocar el suelo con el pecho, sosteniéndose sobre sus extremidades. Las lagartijas son muy ágiles y algunas serpientes llegan no solo a ser ágiles sino muy rápidas. Algunos lagartos como los geckos pueden moverse con gran rapidez por paredes lisas, verticales y aún contra techos planos, con ayuda de laminillas de la parte inferior de sus dedos. La piel de los reptiles puede figurar escamas con forma casi siempre triangular, las cuales pueden ser lisas, aquilladas o acanaladas, presentando una disposición de tejas sobrepuestas, también pueden presentar formas de escudetes, que son mayores o menores que las escamas y con infinidad de formas. Las escamas son verdaderas placas óseas separadas entre sí con cubierta cornificada en todo el espesor de la piel, como sucede en los cocodrilos; también pueden ser placas óseas con cubierta córnea, unidas a los huesos del esqueleto y juntas entre sí, como sucede en la mayoría de las tortugas y formando un mosaico de placas óseas,

pequeñas y juntas, cubiertas todas por una piel coriácea, como en la tortuga laúd. La piel se halla casi desprovista de glándulas, las lagartijas presentan glándulas femorales especiales en el lado interno de los muslos. Los lagartos y cocodrilos poseen otras glándulas en las proximidades de la mandíbula y la cloaca. La coloración de los reptiles es muy diferente según las distintas especies. Unas tienen colores muy vivos, brillantes y variados; otras son de tonalidad uniforme más o menos oscura y muchas veces depende del medio en que viven, ya que se adaptan a él por homocromía. Otras formas varían de color casi de repente, a causa de la actividad de las células pigmentarias o cromatóforos (www.serpiente.llorente.com, Rizog 2001, Jacobson 1997).

Aparato digestivo en otras especies.

Los cocodrilianos presentan gran cantidad de papilas en la lengua, sin embargo, carecen de olfato por que no está desarrollado el órgano sede de este sentido, el órgano vomeronasal. Este sentido si está presente en los quelonios, demostrado por el desarrollo de sus nervios olfatorios, como en el caso de los Lacértidos.

Si bien en ofidios es un estómago alargado y tubular, en los quelonios y en algunos lacértidos es fusiforme, mientras que otros lacértidos se encuentra en forma de "C".

Diferencias en intestino y cloaca.

Los cocodrilos no presentan ciego en la unión del intestino delgado y el grueso, este último presenta un grosor creciente en sentido distal, la cloaca aparece tras un esfínter, presentando caudalmente a la desembocadura de los conductos genitales y cranealmente a la de los urinarios. En los quelonios el intestino delgado es mucho más contorneado, siguiendo un patrón muy irregular y se une al intestino grueso a nivel del ciego. En tortugas herbívoras, no se aprecia la diferencia entre intestino delgado e intestino grueso, presentando una gran cantidad de circunferencias, el recto desemboca en el exterior a través del corto tramo de la cloaca. En ofidios hay diferencias entre ambos tramos, el ciego es un órgano que no en todas las especies se puede localizar, en la cloaca se localizan las glándulas cloacales que son odoríferas, que les sirve como defensa o para marcar territorios. En lacértidos, el intestino delgado es largo y en forma de ovillo, siendo más estrecho que el intestino grueso, el ciego es corto e impar, estando presente en determinadas especies (Rizog 2001).

Diferencias en Aparato circulatorio.

En quelonios y lacértidos existe un menor desarrollo del tabique interventricular, solucionándose desde el punto de vista fisiológico mediante la forma en que se contrae, primero lo hace de un lado y luego del otro, permitiendo una doble circulación. En cuanto a la distribución de los diferentes vasos, existen diferentes particularidades. En cocodrilos existen dos venas cavas craneales y una cava caudal, que desembocan en la aurícula derecha, a partir del ventrículo derecho parte el tronco pulmonar y el arco

aórtico izquierdo. El tronco pulmonar se divide en dos arterias que se dirigen cada una hacia cada pulmón. El arco aórtico izquierdo realiza un giro en sentido caudal y se dirige a unirse con el derecho para formar la aorta dorsal. El arco aórtico derecho procede del ventrículo izquierdo y constituye el principal aporte de sangre de la aorta. Por tanto los arcos aórticos se cruzan entre sí en su origen a partir de los ventrículos.

En los quelonios hay dos arcos aórticos, la aorta izquierda da origen a la celiaca, gástrica izquierda y mesentérica craneal antes de unirse a la derecha en la parte caudal del corazón. Además el drenaje venoso de los miembros posteriores, junto con la región pelviana, desembocan en un lecho capilar en el riñón y forman un sistema porta renal semejante al de las aves.

En Lacértidos este sistema porta renal se repite, presentan unos vasos venosos hepáticos que desembocan directamente en el seno venoso cardiaco, presentando una vena abdominal en dirección caudo-craneal (Rizog 2001, Jacobson 1993).

Diferencias del Aparato respiratorio.

Los cocodrilianos presentan una laringe sencilla que consiste en un cartílago cricoides impar y dos cartílagos aritenoides. La tráquea es muy larga y algunas veces puede estar plegada sobre sí misma. Los pulmones son grandes y cada uno está dividido en muchas cámaras y cavidades secundarias que comunican todas ellas con una cavidad central.

En los quelonios los pulmones son de forma sacular con muchos septos. Se localizan por debajo del caparazón y encima de las vísceras. Las tortugas acuáticas como las del género *Trionyx*, de caparazón blando, pueden utilizar parte del oxígeno disuelto en el agua para respirar. Bombeando el agua dentro y fuera de su faringe con la boca abierta, pueden durar hasta dos horas sumergidas.

Los pulmones de los Lacértidos son saculares y en algunas especies pueden tener varios divertículos. Dentro de la cavidad del pulmón existen una serie de septos que lo dividen en subcámaras.

Diferencias de Aparato urogenital.

En los cocodrilianos los riñones son lobulados localizándose en contacto con la pared corporal dorsal. Sus polos craneales a veces pueden estar parcialmente recubiertos por las gónadas. Los uréteres son grandes y van del polo caudal del riñón a la porción craneal de la cloaca. Los ovarios son pares y de igual tamaño, situados próximos a la línea media del cuerpo, entre los riñones. Cada uno de los dos oviductos presenta una apertura craneal en forma de hendidura, con un ligamento mesentérico que lo sustenta desde la pared dorsal del cuerpo. El oviducto es muy sinuoso en esta zona y recto en la porción caudal, desemboca en la cloaca caudal, medialmente a los uréteres. Los testículos están situados en una posición semejante a los ovarios, en animales jóvenes es difícil distinguir los testículos. El conducto deferente forma, un sinusoide inicial que se sitúa en el borde caudolateral del testículo, a modo del

epidídimo en los mamíferos. En la parte ventral de la cloaca encontramos un órgano copulador bien desarrollado y proctactil a través del orificio de salida, dicho órgano tiene dos columnas fibrosas que se originan en el pubis. Entre las dos columnas se delimitan un pliegue, cuyos bordes libres están formados por tejido eréctil. El extremo caudal del pliegue termina a modo de pene, con un glande romo que se dilata y se elonga, y presenta un orificio central. En las hembras existe un clitoris pequeño con estructura semejante.

Los quelonios presentan un riñón metanéfrico pero con uréteres más cortos. El riñón morfológicamente se adapta a la forma de la pared dorsal del caparazón. Los ovarios son semejantes a las aves, presentando aspecto de racimo cuando se encuentra en periodo activo, el oviducto se diferencia en infundíbulo, magno e istmo, aunque no presenta ninguna dilatación a modo de glándula para secretar la cáscara, los testículos tienen forma muy parecida al de las aves, el conducto deferente discurre en forma paralela a cada uno de los uréteres y desemboca en la cloaca. El órgano copulador es un engrosamiento alargado a partir del suelo de la cloaca, pigmentado y con un glande en su extremo caudal.

En los lacértidos el riñón tiene estructura metanéfrica y posición retroperitoneal, a veces se llegan a fusionar los riñones a nivel de la línea media apareciendo como uno solo, de cada riñón sale un uréter que desemboca en la papila urinaria del urodeo de la cloaca, los ovarios son pares localizados cranealmente a los riñones, encontrándose ambos al mismo nivel, cada uno consiste en una serie de folículos de gran tamaño en los momentos del periodo preovulatorio, el oviducto es muy sinuoso y presenta un gran desarrollo del infundíbulo, cada uno de los oviductos junto con el uréter desemboca cranealmente en la cloaca. Los testículos son pares, igual que los ovarios, se localizan cranealmente a los riñones, suspendidos del techo del abdomen mediante un pliegue del mesenterio denominado mesorquio, el testículo derecho es más craneal que el izquierdo, pudiendo hacer contacto con el lóbulo derecho del hígado o con el pulmón, el epidídimo es un túbulo contorneado y forma una masa que se extiende caudalmente como un túbulo de diámetro creciente, en donde desemboca la cloaca, se aprecia una dilatación semejante a la ampolla de los mamíferos. El órgano copulador está constituido por un hemipene.

Ojos

Los cocodrilianos presentan unos ojos bien desarrollados, que sobresalen en la línea de la cabeza, lo cual permite que asomen los ojos por encima del agua estando el resto del animal sumergido, los párpados están bien desarrollados, presentando el superior una placa ósea, tienen glándulas lagrimales, presentan tercer párpado, y que se encuentra por debajo de los otros dos y se ancla en el ángulo interno del ojo. El tercer párpado consiste en una membrana transparente muy delgada, presenta una glándula asociada, cuya secreción se vierte en el espacio que queda entre él y la córnea.

En las tortugas, los ojos son grandes, protegidos por párpados escamosos o sin escamas, dependiendo de la especie. Además de la glándula lagrimal y el tercer

párpado, las tortugas marinas presentan una glándula excretora de sal, presentan una gran cantidad de tejido graso en la periórbita, limitando mucho los movimientos oculares. Presentan una especie de anillo osificado en la membrana más externa del globo ocular, la esclera se encuentra en su porción delantera.

En los lacértidos hay especies que viven debajo de la tierra, por lo cual sus ojos se han degenerado (Género *Dibamus*), aparecen como puntos pigmentados bajo la piel, en algunos lagartos pueden aparecer localizados tras una escama ocular traslúcida o transparente que se han fusionado entre sí. Incluso en los lagartos con párpados móviles puede haber una ventana transparente en el párpado inferior que permite al animal ver con los párpados cerrados, la mayoría tienen párpados bien desarrollados que se cierran para el sueño y se abren para la vigilia, el párpado inferior es mayor que el superior, el tercer párpado no está muy desarrollado y no es funcional, la esclera presenta un anillo óseo que da la forma al ojo, los camaleones tienen más desarrollada la movilidad, pueden mover independientemente cada ojo de su globo ocular pudiendo seguir diferentes objetos.

Oído.

El oído externo de los cocodrilianos apenas es visible, consiste únicamente en una fisura horizontal recubierta por una lámina a modo de válvula que se sitúa por detrás del ojo. La tuba auditiva conecta la cavidad del oído medio con la faringe, siendo más complicada que en otros animales, las cavidades timpánicas están unidas entre sí.

En las tortugas, el oído externo es algo más obvio, consistiendo en una escama o conjunto de escamas muy pequeñas que recubren la membrana timpánica y la cavidad del oído medio, presenta una estructura ósea que es la corumela, que actúa transmitiendo ondas sonoras desde la membrana timpánica al oído interno.

En los Lacértidos el oído externo es visible como una ligera fosa, o como un canal corto en la membrana timpánica en su interior. La membrana timpánica puede estar recubierta por piel, ambas membranas timpánicas comunican con faringe, localizándose ventrales a la cavidad craneana, en algunos lagartos es posible ver luz en una membrana timpánica cuando se ilumina al lado contrario.

6. Examen físico y pruebas de laboratorio más empleadas.

6.1. Principales puntos a tomar en cuenta al realizar un examen físico.

A. Anamnesis.

Es el interrogatorio que se le hace al propietario del animal, y es muy importante ya que con estos datos se realiza la historia clínica y se puede empezar a formar un diagnóstico preliminar. El clínico debe tener conocimientos básicos de biología y fisiología de los reptiles, solo así apreciará las condiciones anormales del estado del animal.

párpado, las tortugas marinas presentan una glándula excretora de sal, presentan una gran cantidad de tejido graso en la periórbita, limitando mucho los movimientos oculares. Presentan una especie de anillo osificado en la membrana más externa del glóbo ocular, la esclera se encuentra en su porción delantera.

En los lacértidos hay especies que viven debajo de la tierra, por lo cual sus ojos se han degenerado (Género *Dibamus*), aparecen como puntos pigmentados bajo la piel, en algunos lagartos pueden aparecer localizados tras una escama ocular translúcida o transparente que se han fusionado entre sí. Incluso en los lagartos con párpados móviles puede haber una ventana transparente en el párpado inferior que permite al animal ver con los párpados cerrados, la mayoría tienen párpados bien desarrollados que se cierran para el sueño y se abren para la vigilia, el párpado inferior es mayor que el superior, el tercer párpado no está muy desarrollado y no es funcional, la esclera presenta un anillo óseo que da la forma al ojo, los camaleones tienen más desarrollada la movilidad, pueden mover independientemente cada ojo de su globo ocular pudiendo seguir diferentes objetos.

Oído.

El oído externo de los cocodrilianos apenas es visible, consiste únicamente en una fisura horizontal recubierta por una lámina a modo de válvula que se sitúa por detrás del ojo. La tuba auditiva conecta la cavidad del oído medio con la faringe, siendo más complicada que en otros animales, las cavidades timpánicas están unidas entre sí.

En las tortugas, el oído externo es algo más obvio, consistiendo en una escama o conjunto de escamas muy pequeñas que recubren la membrana timpánica y la cavidad del oído medio, presenta una estructura ósea que es la corumela, que actúa transmitiendo ondas sonoras desde la membrana timpánica al oído interno.

En los Lacértidos el oído externo es visible como una ligera fosa, o como un canal corto en la membrana timpánica en su interior. La membrana timpánica puede estar recubierta por piel, ambas membranas timpánicas comunican con faringe, localizándose ventrales a la cavidad craneana, en algunos lagartos es posible ver luz en una membrana timpánica cuando se ilumina al lado contrario.

6. Examen físico y pruebas de laboratorio más empleadas.

6.1. Principales puntos a tomar en cuenta al realizar un examen físico.

A. Anamnesis.

Es el interrogatorio que se le hace al propietario del animal, y es muy importante ya que con estos datos se realiza la historia clínica y se puede empezar a formar un diagnóstico preliminar. El clínico debe tener conocimientos básicos de biología y fisiología de los reptiles, solo así apreciará las condiciones anormales del estado del animal.

Deben tener como mínimo los siguientes datos:

B. Historia clínica.

Fecha _____ No. De caso _____
Nombre de la clínica o institución _____
Localización de la misma _____
Nombre del M.V.Z que atendió el caso _____

Datos generales

Nombre del propietario _____
Dirección del propietario _____

Nombre común de la especie _____ Nombre científico _____

Tipo de terrario o albergue _____

Clave o identificación _____ Edad _____ Sexo _____

Longitud total _____ Longitud cabeza /cloaca _____ Longitud cloaca cola _____

Origen del reptil (si fue capturado de vida silvestre o de criadero) _____

Cuanto tiempo tiene con el reptil _____

¿Cómo es el alojamiento donde se encuentra? (Material, sustrato, cada cuándo lo limpian, cómo y con qué, frecuencia del cambio de agua, desinfectan, etc.) _____

¿Cuál es la temperatura y humedad del encierro?, ¿Como se le suministra la fuente de calor? _____

Fotoperíodo (es animal diurno o nocturno) _____

Si su alojamiento está al aire libre o dentro de la casa. (Sirve para saber si está intoxicado) _____

Tipo de dieta y la frecuencia con que se le proporciona. (¿Cuánto consume?) _____

¿Cuánta agua se le ofrece?, ¿Cómo se le ofrece?, calidad del agua y cada cuándo la cambian _____

¿Cuándo y cuánto defeca? (color, olor y consistencia) _____

Esta solo o junto a otros animales _____

¿El animal estuvo en cuarentena? _____

¿Es el único que presenta problemas o hay algún otro animal en la colección? _____

¿Con qué frecuencia muda? ¿Hace cuánto fue la última? _____

¿Cómo ha cambiado su actitud o comportamiento? _____

Observar al animal (su actitud o postura, estado anímico, etc.) _____

Signos clínicos observados _____

Sistema tegumentario.- (Color, apariencia, humedad, continuidad, lesiones, etc.)

Mucosas (revisar cavidad oral, narinas, ojos y cloaca). _____

Palpación en las especies que se pueda, palpar y detectar estructuras. _____

Muestras que se tomaron y pruebas solicitadas _____

En el caso de ser un animal de colección es importante contar con los últimos registros de lo que ha venido sucediendo en el terrario, con esto se busca tener una idea de cuál fue el error cometido y si se puede atribuir a alguna alteración en los parámetros de humedad y temperatura, además también permite tener información sobre el animal con respecto a enfermedades y tratamientos.

Fecha	Humedad	Temperatura	Diagnóstico	Tratamiento	Observaciones

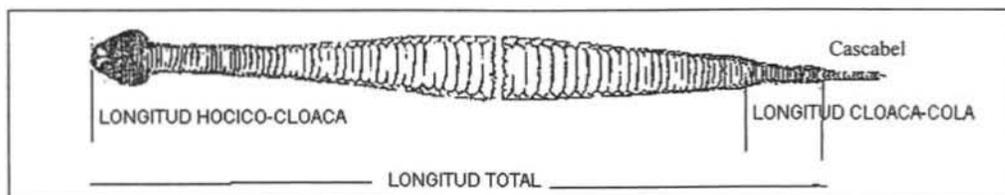
Cuadro 5.- Tabla de Constantes del terrario y tratamiento en los reptiles.

C. Examen físico.

Las serpientes son un grupo fácil de evaluar. Sin embargo, las especies venenosas y algunas constrictoras grandes son peligrosas y requieren de manejo especial. El clínico debe considerar la anestesia en todas las serpientes venenosas antes de realizar el examen. Se ha utilizado Isoflurano como se refiere anteriormente con las serpientes venenosas. Éstas pueden ser puestas en una cámara confinada para tal fin o guiada dentro de un tubo de plexiglass acoplada a una máquina de gas anestésico. Cuando la serpiente este anestesiada, es retirada, entubada y mantenida con 1.5 a 2 por ciento de isoflurano en 1 a 2 litros de oxígeno por minuto con un sistema semicerrado (Jacobson 1997).

Para llevar a cabo la medición de los reptiles, en el caso de crocalus, va de la boca hasta el inicio del cascabel. En las demás serpientes se mide su longitud total hasta la punta de la cola.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



(Rizog 2001) Figura 35. Como medir una serpiente (*Crotalus* spp).

Al inicio de la auscultación, el clínico debe observar a los reptiles sin ser sujetados. Se debe utilizar una superficie rugosa para evaluar la habilidad motora de la serpiente, no se pueden desplazar y parece que no están cómodas sobre superficies como las mesas de acero inoxidable, son muy lisas y frías. Las especies arborícolas deben ser puestas sobre una rama, mientras las especies acuáticas deben observarse en el agua.

Cuando se inmoviliza manualmente una serpiente para su auscultación, la serpiente deberá sostenerse por dos puntos de su cuerpo. Una cantidad mínima de presión es necesaria para controlar la cabeza. Con el tiempo y la experiencia, y conforme el clínico se sienta más seguro y cómodo con las serpientes, aprenderá a moverse con la serpiente, siguiendo el mismo movimiento continuo de la misma con las manos en el momento en que se esté examinando, evitando que con un manejo brusco se lesione músculo e incluso se ocasionen fracturas.

En tortugas es difícil realizar el manejo, debido a que se esconde en el caparazón, pero se tratará de obtener todos los datos del paciente y hacer un control de peso.

En saurios se realizará de la misma forma que en las serpientes.

Para las serpientes particularmente agresivas tales como el pitón sangre (*Python curtus*), las boas arborícolas (*Boa constrictor*) y las especies venenosas (*Microrus* sp., *Porthidium dunnii*, *Bothrops asper*, *Bothriechis* sp.) los tubos de plexiglass y las bolsas de plástico son invaluable. La serpiente es alzada desde el contenedor con un gancho, se pone en el piso y el tubo de plexiglass (justo un poco más grande que el diámetro de la cabeza), con ayuda de un gancho se pone frente de la cabeza de la serpiente. Como el animal se arrastra dentro el tubo, el tubo y el animal son tomados rápidamente y se mete la cabeza y parte superior del cuerpo dentro del tubo. El tubo puede tener aberturas para tener acceso al cuerpo de la serpiente para la posible toma de muestras del animal.

En algunas serpientes es notoria la defecación y la secreción de las glándulas anales cuando se mantienen inmovilizadas manualmente. Para tales serpientes, la

cloaca y parte baja del cuerpo deben ponerse en un cojín o una esponja mientras se esté realizando el examen.

Como con otros animales, el sistema tegumentario da magnífica información acerca de la condición interna. Normalmente, la piel de la serpiente (dependiendo de la especie) está de lisa a rugosa (escamas alzadas o aquilladas). En algunas especies (serpientes arrugadas), la piel está muy enrollada y pierde en apariencia, dando a la serpiente una apariencia deshidratada. Para la mayoría de las especies, la piel es brillante y reluciente después de la ecdisis.

Las serpientes pasan por un ciclo distintivo de ecdisis, la frecuencia es determinada por la edad, estado nutricional, tamaño y temperatura. Cuando una serpiente entra al ciclo, los ojos y la piel se tornan azul lechoso por 4 a 7 días. Esto es seguido por el aclaramiento de la piel y ojos, y de 4 a 7 días después, la serpiente muda de piel. Es extremadamente importante para el clínico evitar la manipulación manual de una serpiente que está justo entrando a un ciclo de ecdisis porque la piel está muy frágil en este tiempo y la piel vieja pueden comenzar a quedarse en las manos del médico (Jacobson 1981).

Después de la muda, los ojos de la serpiente pueden ser inspeccionados para ver especúlos retenidos. Los ácaros (*Ophionyssus natricis*) pueden encontrarse entre el especúlo y las escamas preoculares, causando que el globo parezca retraído de los márgenes de la órbita. Un cepillado del cuerpo sobre una tela blanca puede ayudar en la revisión y detección de ácaros. A veces los ácaros son encontrados por el dueño en el contenedor de agua.

Sistemáticamente, la piel debe ser examinada dorsal y ventralmente. Los márgenes de las escamas ventrales deben ser inspeccionados para detectar lesiones, particularmente congestión y necrosis. El cuerpo del animal puede ser palpado por un simple movimiento con las manos, por ambos lados a todo lo largo. Las masas y abultamientos dentro y bajo de la piel son fácilmente identificables por este método.

La cavidad oral es relativamente fácil de evaluar. Aunque algunas especies pueden asumir una postura defensiva (u ofensiva) con la boca abierta. En muchas serpientes el clínico puede tener acceso a la cavidad oral manualmente. Para hacer esto, las espátulas cubiertas de goma son ideales. Las membranas de la mucosa que cubren la boca son delicadas y los objetos duros nunca deben ser usados para separar las mandíbulas. La mayoría de las especies de serpientes tienen 4 filas de dientes en la arcada superior y 2 filas de dientes en la mandíbula inferior. Todos los dientes son curvados caudalmente y por eso es fácil que se enrollen los hilos de algodón de los hisopos o de las gasas en la boca. Además, cuando uno está siendo mordido por una serpiente, la tendencia natural es tirar fuera por lo que puede generar desgarre de la piel. Si la serpiente aprisiona rápido, esto puede resultar en una mordedura profunda en el tejido. Para liberarse uno mismo (o el algodón o gasa) de la boca, es necesario remover el objeto en dirección opuesta (Caudalmente, Frye 1994).

La mucosa oral de las serpientes (y la mayoría de los reptiles) es más pálida que la de los mamíferos, porque el paquete de células sanguíneas, para muchas de estas especies es aproximadamente la mitad o la tercera parte que la de los mamíferos. En estado normal, las mucosas deben ser brillantes y lisas. Engañosamente, la presencia de moco puede no estar presente. La glotis de las serpientes se localiza en el tercio rostral de la cavidad oral y la lengua es localizada en un divertículo bajo la glotis. El latigazo de la lengua usualmente ocurre cuando la serpiente está moviéndose o acercándose y la ausencia del latigazo puede ser indicativa de una infección local o enfermedad sistémica. El órgano vomeronasal, está situado en el techo de la cavidad oral, caudal a las escamas rostrales y dentro de los márgenes de la arcada superior. Los conductos nasolagrimales pareados, que se originan en el espacio subespecular de los ojos, se abren en la vecindad del órgano vomeronasal.

Cuando se realiza una auscultación de la cavidad oral, se pueden observar las narinas internas. Las serpientes con estomatitis y/o neumonía pueden tener acumulaciones masivas de detritus caseosas dentro de las narinas internas. Para inspeccionar éstas, se utiliza una jeringa llena con solución salina y con la cabeza de la serpiente hacia arriba, la punta de la jeringa es puesta firmemente sobre la abertura de las narinas externas y la solución salina es dirigida a través de los pasajes nasales. Puede ser necesario repetir esto varias veces.

Las serpientes son polifíditos y los dientes normalmente son reemplazados continuamente y eliminados en las heces. La superficie de la capa epitelial de la lengua de la serpiente es periódicamente desprendida intacta y la mayoría de las veces es vista en el tazón de agua. La primera vez que el dueño ve esto, piensa que puede ser un parásito interno.

El sistema respiratorio se puede evaluar mejor en una serpiente inmovilizada. Puede notarse el rango y profundidad de la respiración. En promedio las serpientes sanas respiran con la boca cerrada con sonidos audibles mínimos. Muchas especies, cuando se sienten amenazadas, pueden exhibir exagerados sonidos respiratorios (como las serpientes toro (*Lioheterodon madagascariensis*) y las serpientes pino (*Bitis arietans*). Las serpientes con diversas enfermedades respiratorias pueden expeler exudado por la glotis, que puede ser visto sobre la pared de la caja de encierro.

La auscultación del sistema respiratorio y del corazón con estetoscopio es inútil. La anatomía esponjosa del corazón y la carencia de una cámara celómica resonante contribuyen para enmascarar los sonidos del corazón. La palpación del corazón debe ser hecha en la mayoría de las serpientes pequeñas, pero es difícil en la mayoría de las pesadas constrictoras. El corazón es una importante señal para localizar otras estructuras celómicas. Como se mencionó antes, el campo pulmonar es localizado cranealmente al corazón en la mayoría de los víperidos y elápidos y caudal al corazón en los boidos y culébridos. Esto es importante cuando se intenta un lavado pulmonar.

D. Toma y envío de muestras en reptiles.

Para la toma de sangre se debe tomar en cuenta el volumen, que se va a extraer, para no dañar al animal y obtener una muestra suficiente para su análisis. En lagartos pequeños, serpientes y pequeñas tortugas unas cuantas gotas son suficientes, la literatura menciona que se necesita un volumen máximo de 0.10 ml, del cual se puede obtener un hemograma completo y gran parte de bioquímica sanguínea. La vía de sangrado dependerá de la especie y la talla del animal (Frye, 1994).

(a) Toma de muestras en reptiles.

- Sangre:

En reptiles se ha estimado que su volumen sanguíneo es de 5-8% de su peso, en animales sanos clínicamente se puede coleccionar 10% del volumen sanguíneo. Por ejemplo una iguana que pesa 200 gr. tiene de sangre 10-16 ml, del cual se puede obtener de 1 a 1.6 ml de sangre, es necesario al sangrar un animal tener en cuenta la cantidad de sangre que se requiere para las muestras y tomar la técnica adecuada siguiendo un juicio clínico como lo requiera el paciente, evitando crear problemas de iatrogénica (Funge 2000).

Especie	Vía de la toma	Sitio de la toma	Calibre de aguja
Tortuga, serpiente, lacértidos	Intravenosa	Vena coccígea ventral, vasos linfáticos, en tortugas de estos mismo lugares, además de la vena yugular, vena braquial, poplítea.	21-25G
Tortuga, serpientes y lacértidos	Intracardiaca	En serpientes esta en la primera parte se observa a simple vista y lacértidos se localiza en el pecho.	18-25G
Lacértidos	Plexo venoso orbital	Con tubo microcapilar introducir en círculos en el ápice del ojo	Tubo microcapilar
Tortuga, serpientes y lacértidos	Intraósea	En serpientes de cualquier vértebra de preferencia la occipital, en tortugas y lacértidos del fémur o húmero.	18-25G

Cuadro 6. VIA DE TOMA DE MUESTRA SANGUÍNEA

- Heces:

Se deben recolectar lo más frescas que se pueda, tomándolas de la caja o con un palito de madera directamente de la cloaca, previamente se da un masaje superficial en la parte terminal del tracto gastrointestinal o bien introduciendo un cotonete en la cloaca. Estas se pueden conservar en refrigeración por 72 horas, en alcohol polivinílico o formol al 10%.

Si la muestra es muy pequeña se debe colocar en un portaobjetos con solución de Ringer o bien con solución salina. Cuando la muestra es muy grande se prepara por flotación o por sedimentación.

Se puede observar directamente al microscopio o preparada, después puede teñirse usando unas gotas de merthiolate o hematoxilina en los bordes del cubreobjeto, penetrando por difusión, inmovilizando o matando a algunos microorganismos móviles. Si se sospecha de bacterias u hongos se utilizan tinciones como PAS, Gram y Brown (Barnard 1996).

- Lavados gástricos:

Usado principalmente para el diagnóstico de *Cryptosporidium*, para su obtención se introduce un catéter uretral lubricado con aceite mineral o gel soluble en agua, el cual se introduce por el esófago, pegando el catéter a la pared izquierda de la boca (previamente antes con medir la distancia entre la boca y el estómago con la sonda antes de introducirla), para verificar que nos encontramos en el estómago se sopla y se huele para ver si se está en el estómago, además de que se ve donde llega el aire, después se introduce un volumen modesto de solución salina (0.25-3 ml dependiendo de la talla del animal). Se trata de mover al animal para agitar y mezclar el líquido con las células de la mucosa gástrica. Después se extrae el líquido. Y se centrifuga a 1000 rpm por 15 minutos. Una vez centrifugada la muestra, se decanta el sobrenadante y el tubo se agita; se realiza un frotis a partir del botón restante. Las tinciones más usadas son Ácido rápido (acid- Fast), merthiolate o lugol (Davidson, 2000).

- Semen:

Se obtiene a partir del pene o hemipenes del macho y a partir de la cloaca de las hembras, introduciendo un hisopo posterior al apareamiento siendo esta la forma más sencilla de coleccionar semen. Una vez tomada la muestra, se arrastra por el porta objetos se seca con el aire y se fija con metanol, se tiñe con Giemsa, Romanowky o Sedi-stain. La obtención directa del pene y hemipenes solo se realiza en tortugas, lagartos y serpientes respectivamente, introduciendo un hisopo suavemente en los genitales del reptil (Davidson 2000, Frye 1994).

- Líquido cerebroespinal (LCE):

Se obtiene una cantidad adecuada de LCE, insertando una aguja hipodérmica de diámetro 22-25 G X 32mm, en el foramen magno del paciente, tratando de no ejercer mucho vacío al jalar el émbolo. La muestra se debe centrifugar a 1000 rpm por 15 minutos (Frye 1994).

- Tejidos:

Se pueden obtener para una citología exfoliativa. Raspado, biopsia, aspirado o bien en la necropsia. El aspirado se realiza a las masas palpables previo a su extirpación y en órganos aumentados de tamaño, por medio de una aguja de una pulgada de calibre 20-25 conectada a una jeringa de 3 a 10 ml, al introducir la aguja al mismo tiempo se debe jalar el embolo con el fin de coleccionar los fluidos de la cavidad, esta misma técnica se puede usar para obtener muestras de orina no contaminada en animales que tienen vejiga (tortugas).

Se pueden obtener células de masas "tumoraes" y se debe hacer de distintas zonas de la masa moviendo la jeringa al mismo tiempo que el émbolo está siendo retraído para hacer vacío y coleccionar células, se debe evitar que se salga de la zona de lesión, porque al entrar el aire de golpe se pierden las células recolectadas en la jeringa. Una vez tomada la muestra y antes de extraer la aguja de la lesión, el émbolo debe liberarse lentamente, después se desconecta la aguja de la jeringa y se llena de aire para conectarse nuevamente con ésta y se inyecta el aire para que las células obtenidas sean expelidas sobre un porta-objetos (Funge 2000).

Es importante que al introducir una aguja a cualquier cavidad corporal, ésta sea dirigida hacia las paredes del cuerpo formando un ángulo, con el fin de evitar algún daño a las vísceras. Otra forma de obtener una citología de masas extirpadas y tejidos afectados es por medio de una impronta, se realizan pequeños cortes de 0.5-1 cm² del tejido extirpado que incluyan una parte sana y otra dañada, los cuales se ponen en contacto repetidas veces (de 5-20 por laminilla), dependiendo el tamaño del corte sobre un porta-objetos limpio, después de que se ha eliminado el exceso de sangre con un papel absorbente. Se utiliza la técnica para úlceras en piel y tracto digestivo (Davidson 2000).

Las descargas de los orificios corporales se coleccionan de manera directa colocando un porta-objetos en el orificio o colocando unas gotas de dicho fluido, en el porta-objetos (Davidson 2000, Davies 1984).

Los frotis que se realizan de diversas lesiones se deben secar al aire a temperatura ambiente y deben fijarse con metanol al 100% antes de ser teñidos, generalmente las citologías de reptiles se tiñen con Romanowsky.

Las pruebas que comúnmente se solicitan al laboratorio son citología, histología, histopatología y microscopía electrónica (Davidson 2000).

Las muestras remitidas a histología, se envían en formol al 10% en trozos de 2-3 cm., los tejidos para biopsia se mandan frescos y en congelación rápida si van a ser estudiados por microscopía electrónica.

Los tejidos con depósitos de uratos se envían en metanol para que los cristales se conserven, los tejidos gastrointestinales deben ser lavados con agua para eliminar residuos ásperos.

- Toxicología.

Para estas pruebas se debe mandar estómago, intestino, bazo, hígado y cerebro congelados y en contenedores de plástico o vidrio perfectamente limpios y nuevos de preferencia, si se cree que hubo envenenamiento. Es conveniente remitir 50- 100 ml de agua para su análisis. Remitiendo la muestra lo más rápido posible (Frye 1994).

- Saliva.

Se obtienen para determinar infestaciones con protozoarios y metazoos, como trichomonas y tremátodos, de la misma forma gran cantidad de parásitos operculados se pueden encontrar en secreciones orofaríngeas, principalmente en serpientes comedoras de reptiles. Para obtener dichas muestras se introduce un hisopo en la boca del paciente tratándolo de pegar a las paredes de la misma. Posteriormente se arrastra sobre un porta-objetos y se tiñe con Sedi-Stain (Barnard 1996, 2000).

- Respiratorio.

Se realiza una citología y microbiología del material obtenido directamente de la tráquea, pulmón (en caso de muerte del animal), con el fin de revelar células inflamatorias, hongos, parásitos, etc.

La toma directa en ejemplares vivos se hará según requiera la especie y el tamaño, por lo cual se sugiere introducir a la tráquea una cantidad apropiada de solución salina estéril aproximadamente de 0.5- 1% del peso corporal, a través de la laringe y de la glotis por medio de una sonda endotraqueal; el animal debe ser cambiado de posición y agitarse suavemente por un minuto, se extrae el líquido por aspiración. Se centrifuga la muestra y se elimina el sobrenadante, posteriormente el tubo se agita energéticamente, unas gotas de este material son colocadas sobre un porta-objetos y mezcladas con algún colorante de elección para poder ser vistas al microscopio. Una forma sencilla de obtener material es introduciendo un culturette (hisopo que está dentro de un tubo con cultivo de crecimiento) dentro de la glotis (Frye 1994).

- Microbiología.

Las técnicas para obtener las muestras, envío y cultivo son muy parecidas a la de los mamíferos y aves (Funge 2000).

El recipiente se escogerá para transportar la muestra según lo que se requiera pero debe de estar disponible, ser económico y cómodo de manejar. Si su envío es inmediato sospechando de una bacteria anaerobia, la muestra se manda en una jeringa estéril sin aire. Los medios de transporte de caldo enriquecido, en estos casos no son recomendados pues se corre el riesgo de que las bacterias oportunistas crezcan, alterando los resultados. Se recomienda medios de cultivo como; Culturette y el Transcul que contiene un medio de Stuart y en el caso de sospechar de salmonellosis, la muestra puede ser remitida en medios Cary Blair (Bioxon).

Especificando las pruebas para dermatología, las bacterias Gram negativas que generalmente son encontradas en la piel de dichos animales, pueden crecer fácilmente en subcultivos y en medios de Tioglicolato a temperaturas menores al rango normal del cultivo 24°C -30°C y en atmósfera saturada de Oxígeno (Funge 2000, Davidson 2000).

Una vez identificada la bacteria se recomienda solicitar un antibiograma.

Los hongos se deben de cultivar sobre medio de cultivo de dimetiltriptamina que es un medio para la prueba de laboratorio de dermatofitos o sobre agar Sabouraud a unos 26°C -32 °C y teñidos con tinción azul de algodón o tinción de lactofenol.

Algunos autores recomiendan poner los cultivos a la temperatura en la que los pacientes normalmente son mantenidos, las muestras para virología deben se enviadas en refrigeración (Davidson 2000, Funge 2000).

Las tinciones de azul de algodón, hidróxido de potasio al 10 % y fenol láctico se utilizan en casos donde se sospeche de micosis y Giemsa, Acid Fast, PAS y/o Gram previo a un cultivo para descartar parásitos o bacterias.

- Parasitología.

Debajo de las escamas de lagartijas y serpientes se encuentran principalmente ácaros y garrapatas, los cuales se localizan con facilidad, debido a que las escamas están ligeramente levantadas, los parásitos se deben desprender con cuidado para que no se pierdan las partes chupadoras de la boca, si no se puede obtener así se deberá cortar la piel con todo y ácaro o garrapata, para poder identificar la especie del parásito, también podemos encontrar sanguijuelas sobre todo en tortugas acuáticas (Barnard, 1996).

En senos nasales se pueden encontrar con frecuencia linguatúlidos, en traquea y pulmones tremátodos, nematodos y linguatúlidos, mientras que en aparato digestivo puede haber tremátodos, cestodos y nemátodos, en otras cavidades del cuerpo puede haber tremátodos y formas larvarias de cestodos.

Para recolectar parásitos internos, se recomienda hacerlo lo más rápido posible, después de la muerte del hospedero.

Una vez obtenidos y lavados se fijan. Los platelmintos se fijan aplanándolos sobre un porta-objetos con fijador Bouin o cualquier otro fijador por 24 horas, se desmontan, se lavan en alcohol al 70% y almacenarlos en frascos pequeños, es necesario aplanarlos para ver sus estructuras anatómicas. Los nemátodos se fijan en alcohol al 70% ligeramente caliente y se guardan en frascos con alcohol 70% frío y limpio o se pueden fijar en formol al 4% caliente y almacenarlos en alcohol 70% o formol 4% frío.

Los acantocéfalos se colocan en agua destilada a 4° C por 4-5 horas antes de fijarlos para que reviertan las probóscides, si son pequeños se fijan con fijador de Bouin por 24 horas y se desmontan, después se lavan con alcohol al 70% y se guardan en frascos.

Los hirudíneos o sanguijuelas pequeñas se fijan aplanándolos en Bouin por 24 horas, se desmontan y se lavan en alcohol al 70% y se almacenan en frascos.

Los crustáceos se fijan en alcohol al 70% igual que los insectos parásitos (Barnard 1996, Funge 2000).

Todos los frascos se deben etiquetar con cartulina, cartoncillo blanco, papel blanco o papel albanene, se debe introducir el papel escrito con lápiz dentro del frasco por si la etiqueta se llega a caer. Estos recipientes deben ser pequeños de 5-10 ml de capacidad, cilíndricos y con tapa de rosca, y de preferencia de plástico para evitar que se rompan. Es importante recordar que todos los datos se deben escribir con lápiz de preferencia incluyendo los siguientes datos. Nombre del parásito, hábitat, y hospedero, lugar de colecta, fecha y fijador, nombre del colector. Además de que deben llevar el número de registro igual al de la libreta de campo (Davidson 2000).

También es recomendable hacer un examen de sangre, se coloca una gota de sangre en la orilla de un portaobjetos limpio, y con otro portaobjetos limpio en un ángulo de 30-40° hacer contacto con la gota y extenderla por el portaobjetos rápida y uniformemente formando una capa delgada o en el caso de ser una gota muy pequeña se pone en el portaobjetos y con un cubreobjetos se gira sobre la gota (Fig. 36), se deja secar al aire y a temperatura ambiente y se fija con alcohol metílico absoluto (Davidson 2000).

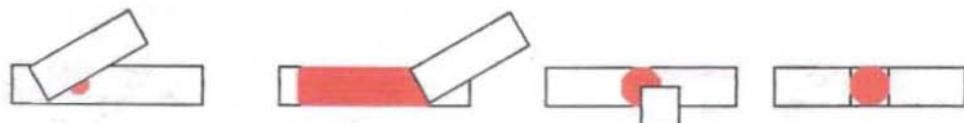


Figura 36. Preparación de un frotis.

- Biopsias.

La ventaja de las biopsia escisional (quirúrgica), permite extirpar la lesión entera de una sola vez, mientras la incisional (biopsia), elimina de forma liberada sólo una parte, por lo que basta este tejido para fines de diagnóstico, pudiendo determinar su naturaleza antes de ir más allá. Cuando al hacer una biopsia involucra usar un trocar se hace uso del trocar Keyes que se utiliza para obtener núcleos circulares de epidermis y dermis de 5 Mm. de diámetro o menores, las agujas para realizar biopsias son de dos tipos de gran calibre y pequeño calibre, variando la longitud entre 12 Mm.-15 cm., las agujas finas son hipodérmicas que se usan con jeringas de 10-20 ml para aspirar líquidos, exudados, aspirados celulares de cavidades, órganos o lesiones (Frye 1994).

Dentro de las de gran calibre se cuenta con Vim-Silverman 14, para obtención de muestras renales. Trucut de 14 para todos los órganos, Osgood 15/16 médula ósea, Jamshidi 15, trépano óseo, Menghini 15, para hígado, y la hipodérmica 21/25 Células de cualquier órgano.

(b) Toma de muestras en Saurios (Lagartijas e iguanas).

- Piel:

De las patologías más importantes que podemos encontrar es infestación por ectoparásitos principalmente ácaros, los cuales deben ser extraídos en forma manual con los dedos o con ayuda de fórceps, cuidando de extraerlo con todo y capitulo (órgano bucal) para evitar complicaciones posteriores. Algunos con solo un aplicador de madera humedecido se pueden retirar con tocar solo la piel del paciente, los aplicadores de algodón no se recomiendan, por que la muestra puede enredarse en él, evitando su identificación correcta (Barnard 1996, Frye 1994).

Con fórceps Adson-brown o con tijeras curvas se puede remover o cortar algunas escamas del área superficial de la piel lesionada. En este caso se puede fijar la muestra con aceite mineral más xileno o en un medio de transporte como el Saboraud; para poder observar hongos, parásitos u otro patógeno. Si se sospecha de hongos las muestras deben ser incubadas a 37° y 40°C por 10 minutos haciendo más visible, los hallazgos.

Los raspados de piel y mucosas se realizan con una hoja de bisturí nueva a lo largo de la superficie afectada, tratando de no lesionar la superficie del epitelio, para atrapar células se recomienda humedecer el bisturí con aceite mineral si las lesiones son secas. Posteriormente se desliza sobre el portaobjeto, cuando se apelmace el raspado puede agregársele unas gotas de solución salina (Frye 1994, Funge 2000).

Los frotis a partir de estas muestras gruesas pueden ser preparados adicionando hidróxido de potasio al 1-2% como digestivo de la queratina con esto es más fácil observar los hongos.

La muestra se comprime en dos portaobjetos ejerciendo un movimiento rotatorio de 90°.

En el caso de una inflamación se debe tomar una biopsia, incidiendo ligeramente con un bisturí.

En el caso de los granulomas deben ser extraídos por completo incluyendo la cápsula en la que vienen envueltos.

- Sanguíneas:

Los anticoagulantes más usados son el EDTA y la heparina. El primero ésta contraindicado en las muestras para detectar niveles de calcio y se reporta que tiende a inducir hemólisis en los eritrocitos de los quelonios y cambios estructurales en algunos hemoparásitos, siendo la heparina de litio el anticoagulante de elección.

Para una bioquímica sanguínea se recomienda separar el suero del resto de los elementos libres de hemoglobina y haciendo más eficientes, las pruebas de colorimetría.

Las muestras se deben enviar a los laboratorios en menos de 24 horas y deben estar en refrigeración. Se tienen mejores resultados si el tiempo de refrigeración es menor de 4 horas. Los frotis se realizan en la misma clínica, se fijan con metanol absoluto y se tiñen con algún colorante de elección (Frye 1994, Jacobson 1998).

En Saurios grandes (lagartijas e iguanas) se recomienda la vena ventral de la cola, se usarán jeringas insulínicas, la aguja se introduce muy lentamente y perpendicular a la cola, se succiona suavemente hasta localizar vaso sanguíneo. Algunos autores sugieren la vena caudal introduciendo una aguja de una pulgada calibre 22-25G o con un catéter mariposa unida a una jeringa de 3 ml (Frye 1996).

También se utiliza la vena capilar de la uña, cortando una de estas, esta se recomienda principalmente para frotis. Aunque algunos autores no la recomiendan por las severas hemorragias que pueden ocurrir. En el seno orbital, se introduce el capilar con tubos microcapilares, hasta llegar al plexo venoso.

En saurios pequeños (lagartijas e iguanas) la muestra se puede obtener a partir del plexo retrobulbar y perilobular insertando entre los párpados un tubo para hematocrito heparinizado, el cual se dirige hasta el borde de la órbita y se gira suavemente, rompiendo los capilares y arteriolas, obteniendo la sangre por capilaridad. El inconveniente es que en la muestra pueden ir disueltas células epiteliales y secreciones serosas provenientes de las glándulas periorbitales que alteran los resultados. Esto se puede arreglar si la muestra se ve con mucho fluido el resultado deberá modificarse en base a la cantidad de fluido dentro de la muestra y la cantidad de células sanguíneas (Frye 1994).

Otra forma de obtención de sangre es punción intra- cardíaca, utilizando una jeringa insulínica y una aguja calibre 25-30 G, teniendo cuidado de no ejercer mucha presión al jalar el émbolo una vez puncionado el corazón. Se debe realizar lo más asépticamente posible evitando infecciones, no dar más de tres piquetes ya que se lesionaría el corazón (Davidson 2000).

- Médula ósea:

Como en sangre la forma de tomar la muestra dependerá del tamaño y la biología del paciente. En cocodrilos, lagartos, iguanas y tortugas grandes, se recomienda tomar la muestra del trocánter del fémur, esto se hace introduciendo un trocar con un estilete formando un canal por donde pueda pasar la aguja para la biopsia (calibre 18-15G), mientras la punta del trocar permanece cerca de la superficie, aspirar suavemente las células y extenderlas sobre un porta-objetos (Davidson 2000, Frye 1994).

- Orina:

Cuando se observa diariamente a los ejemplares se tiene una idea de cada cuando defecan, entonces se saca lo más pronto posible evitando que se contamine. También se puede obtener la muestra por paracentesis y se puede ayudar con el ultrasonido doppler. Sobre todo se debe utilizar en reptiles acuáticos (Frye 1994).

El urodeo en reptiles es más largo, por lo cual puede ser visualizado con un endoscopio, no es recomendable sondear, exponiéndose a que el ejemplar contraiga una infección bacteriana. El color de la orina revela mucho sobre el estado de salud del paciente, manchas de bilis en la orina de Saurios (lagartos e iguanas) son sugerentes de una infección hepática por tremátodos y amebas, los cuales se pueden observar al microscopio al colocar unas gotas de orina y unas gotas de solución de Ringer o solución salina en una laminilla (Jacobson 1980).

Las pruebas que se realizan son las mismas que para los mamíferos, por eso las tiras reactivas son muy útiles para una prueba casera. Variando en sus características fisicoquímicas; gravedad específica, concentración bacteriana, urubilinógeno y leucocitos. Si se decide enviar a laboratorio debe de enviarse en un frasco color ámbar estéril bien identificado.

(c) Toma de muestras en tortugas.

- Piel: La misma técnica descrita anteriormente.
- Sanguíneas:

La mejor manera de sangrar es por la región caudal del occipital, introduciendo una aguja adecuada en el seno occipital. Las tortugas grandes pueden ser sangradas por la vena yugular, braquial, poplítea, caudal y vena dorsal de la cola (Frye 1994).

Vena dorsal de la cola.- La cola del animal debe estirarse y la aguja se introduce perpendicularmente en el primer tercio de la misma.

Vena yugular.- Se localiza en la superficie lateral del cuello, para observarla se presiona ligeramente, se usa aguja insulínica.

Cardiocéntesis.- En animales de menos de 2 kg, el plastrón se prepara asépticamente y se taladra un hoyo en la línea media de la unión del húmero al escudo pectoral, el hoyo se puede hacer con aguja del calibre 18G, se hace presión y girando se retira el pedazo, se localiza el corazón, se introduce una aguja calibre no. 22-25 y se aspira, después de tomar la muestra se tapa el hoyo con resina o plastilina epóxica.

Plexo venoso caudal.- En el sitio que se encuentra la unión carpal y la babilla, se introduce la aguja perpendicular y se va succionando suavemente hasta encontrar el vaso, también se puede usar la vena radial y la femoral (Jacobson 1984, 1993).

- Médula ósea:

En tortugas pequeñas se sugiere tomar la muestra a partir del hueso que se ubica entre el estrato superficial e interno de la cocha. Se perfora un pequeño agujero en el estrato superficial por donde se introduce una aguja para la biopsia, jalando suavemente el embolo, evitando destruir células como los osteoclastos o en su defecto del fémur o húmero (Frye 1994).

- Orina:

Se toma directamente de la caja o terrario en que se tenga, o por medio de una paracentesis, en tortugas se puede utilizar un taladro, se deben mandar en un frasco color ámbar, si va a tardar en mandarse debe colocarse unas gotas de formol al 10% pero para obtener buenos resultados se debe mandar inmediatamente y se manda como anteriormente se ha tratado para los saurios (Jacobson 1993).

- Biopsias:

Es muy difícil en tortugas ya que el caparazón está involucrado.

Técnica.- Se anestesia al animal con ketamina 40-50 mg/kg. IM, se corta con una sierra rotatoria el caparazón, se toma la muestra fijándola en formol bufferado al 10% para evaluar histopatológicamente y otro pedazo para cultivo bacteriológico, recomendando tripticasa de soya o caldo tioglicolato, el hoyo se obtura con pasta dental de hidróxido de calcio y cubierto con resina metacrilato (Jacobson 1984, 1993). En tejidos suaves se bloquea localmente con xilocaína al 2%, infiltrando la zona

circundante al sitio, puncionar o cortar, tomar las muestras y suturar con hilo monofilamentoso de Nylon (Frye 1994).

Vías de administración de medicamentos en tortugas.

Inyección Subcutánea.- Se aplica en la piel holgada entre el miembro torácico y la base del cuello, o en la fosa anterior del miembro pelviano.

Intraperitoneal.- Se extiende el miembro pelviano, se introduce la aguja en la fosa anterior del miembro.

Intramuscular.- Hay dos sitios, en las masas musculares ventrales de la parte proximal al miembro torácico o en el miembro pelviano.

Intravenosa.- En la vena yugular.

Tópica.- Aplicar en fanéras para baño de inmersión.

(d) Toma de muestras en serpientes.

- Piel:

Podemos encontrar ectoparásitos, hongos, y bacterias deteriorando la piel del animal, si es necesario se puede remitir una escama, según el tipo de estudio que se requiera, aunque en algunos casos es necesario diferenciar adecuadamente una quemadura, ya que en este caso se debe mandar a histopatología. La muestra se puede mandar en formol al 10% (Frye, 1994).

- Sanguíneas:

Cardiocentésis.- En animales pequeños no se realiza, para realizarla se debe localizar el corazón, observando el movimiento a través de las escamas ventrales en el primer tercio, una vez localizado, se estabiliza con el dedo índice y el pulgar evitando que desplace libremente en la cavidad celómica, colocando el pulgar en el ápice y el índice en la base. Se pueden utilizar agujas de calibre número 25-30, introduciendo la aguja debajo de la escama, dirigiéndola al ápice, se succiona suavemente, si en lugar de sacar sangre sale un líquido cristalino se trata de líquido pericardico, se debe cambiar la aguja e intentarlo de nuevo. Se recomienda como anticoagulante litio y heparina cuando se necesita la muestra para biometría hemática (Jacobson, 1980).

Vena caudal.- Se localiza ventralmente a las vértebras caudales, se dibuja una línea imaginaria de la cloaca a la punta de la cola, se introduce la aguja (calibre No. 22-23G) a la mitad de esta línea perpendicularmente y se succiona suavemente, si la sangre fluye, se obtiene poco a poco.

- Médula ósea:

Se toma la muestra de las costillas, introduciendo un trocar, se toma la muestra con una aguja calibre 18-15, se aspira suavemente y se expelle sobre un porta objetos. En serpientes pequeñas se recomienda extirpar una costilla, la cual se debe fijar en formol al 10% y descalcificar con ácido fórmico al 15%, u obtener la médula a partir de las vértebras aunque es poco recomendable (Frye 1994).

- Orina:

Se toma directamente del encierro o terrario del animal cuando es fresca, evitando que se contamine, hay algunas serpientes que al manejarlas orinan espontáneamente, en este caso se puede aprovechar esta acción. Se puede obtener también por paracentesis (Frye 1994).

- Lavado pulmonar:

Cuando una serpiente presenta signos de problemas pulmonares se le realiza un lavado pulmonar.

Técnica: Se introduce un catéter a través de la glotis, dentro del campo pulmonar, se pasa 1 ml de solución salina, por cada 200g de la serpiente y se aspira varias veces, teniendo cuidado de no contaminar la muestra cuando se utilice para cultivo bacteriano. Este manejo se puede realizar con o sin anestesia dependiendo de la especie y temperamento del animal, también se realiza para evaluación citológica (Frye 1994).

- Biopsia:

Piel: Esta se utiliza cuando se detecta un problema en piel o tegumento y no se sabe de que índole es (infeccioso o no infeccioso), con el fin de obtener un mejor diagnóstico.

En animales no venenosos se puede realizar sin anestesiar, solo se debe sujetar bien físicamente, mientras que en las venenosas es preferible anestesiar y evitar riesgos para los operarios, aun así se debe tener cuidado. Se realiza una adecuada y minuciosa asepsia de la zona (se puede realizar con benzal o cualquier otro desinfectante), se infiltra con xilocaína al 2% la zona afectada, se retiran las escamas con un bisturí, si es para citología se recomienda mandarlo en formol al 10% y si es para cultivo, se envía en solución salina fisiológica y refrigerado o en Culturette (Fowler 1986, Jacobson 1993).

Digestivo: Cuando el animal ha presentado problemas de regurgitación, anorexia, que no defaque, etc., se recomienda hacer una endoscopia, para lo cual se debe anestesiar al animal, se realiza una correcta asepsia, se introduce el endoscopio y conforme vaya avanzando se va examinando la mucosa, se toman muestras de mucosa

esofágica y gástrica, si no se cuenta con este aparato se puede introducir una manguera o tubo gástrico en el esófago hasta la altura del estómago, se introduce solución salina y se realiza un lavado succionando rápidamente el líquido (Jacobson, 1993). Para obtener la muestra de colón se dilata la cloaca con un espejillo vaginal y se localiza el coprodeo con el endoscopio llegando a la mucosa del colón y se toma la muestra (Davidson 2000).

Vías de administración de medicamentos en serpientes.

Intramuscular.- Es la más utilizada y se realiza en el primer y segundo tercio del cuerpo, sobre el músculo largo dorsal, la aguja debe ser del No. 22G y se debe introducir perpendicularmente y sobre la unión de las escamas, con previa desinfección. Se tiene que dividir la dosis en cada lado para grandes cantidades (Davidson 1994).

Subcutáneo: Se puede inyectar en cualquier tercio, dependiendo del objetivo de la aplicación, es decir, en caso de que el animal presente deshidratación debe ser lejos del riñón que se localiza al final del 2º tercio, debe ser lateralmente a las costillas, debajo de las escamas introduciendo la aguja horizontalmente, paralelo al cuerpo con una aguja calibre 22G (Davidson 1994).

Intraperitoneal: Se realiza ventralmente sobre el último tercio, utilizando agujas de calibre 22, introduciéndola perpendicularmente debajo de las escamas y sobre su unión lentamente (Jacobson 1993).

6.2. La utilidad y características que deben reunir las pruebas de laboratorio para orientar de manera más certera al diagnóstico en este tipo de pacientes.

Todos estos a su vez deben ser sensibles y específicos, pudiendo detectar bacterias, virus, parásitos, hongos, etc., obteniendo como consecuencia un buen resultado que nos ayude a dar un mejor diagnóstico y por consiguiente un tratamiento (Ver anexo 5).

Pruebas bacteriológicas.

Se realiza a partir de heces, orina, piel, órganos genitales, muestras de piel, secreciones, abscesos, biopsias, etc. Las muestras deben obtenerse lo más asépticamente posible y depositarlas en frascos estériles, evitando que la muestra se seque utilizando un medio de transporte, se hacen extensiones, tinciones y examen microscópico, seguidas de cultivos en placas de agar para verificar e identificar al patógeno, utilizando medios especializados, además se realizan antibiogramas para identificar la eficacia del tratamiento. Los cultivos más utilizados son agar sangre, agar desoxicolato, agar McConkey, botellas de hemocultivo, por el sistema de identificación API 20E. Hay tiras bioquímicas API para la identificación bacteriana, suero aglutinante de salmonella y discos de antibióticos. Se dejan incubar de 18-24 horas a temperaturas adecuadas, después se realiza la extensión y se tiñe (Davidson 2000).

Para observar al microscopio se utiliza la tinción de Gram, para las bacterias ácido alcohol resistente se utiliza Ziehl-Neelsen, para micoplasma es recomendable Giemsa. Con ayuda de libros bacteriológicos se debe proceder a identificar la bacteria. También puede usarse la prueba de ELISA. Fagotipado que se utiliza para identificar fagotipos de *Staphylococcus aureus* o serotipos de *Salmonella*. Perfiles plasmídicos, ribotipado, análisis de fragmentos producidos por endonucleasas de restricción, PCR utilizando iniciadores para secuencias génicas de RNAr de 16s (Davidson 2000).

Pruebas micológicas.

Se realiza un examen microscópico directo a la muestra la cual puede hacer una biopsia o un raspado, conservado en formol al 10%, para histopatología para lo cual es importante identificar su morfología, se puede usar el método de Gomori metamina-en plata, una reacción de ácido de Schiff y la técnica de anticuerpo fluorescente. Para mandar hacer un cultivo se puede mandar la biopsia en una solución orgánica de yodo y alcohol al 70% o con una modificación del agar Sabouraud (Emmons), que contiene antibióticos, sangre glucosada, cisteína, tiogluconato semisólido, glucosa de papa, miel de maíz, arroz, glucosa tripticasa, extracto de levadura y Littman's ox gall (Bilis de buey). Se aísla primero, después se cultiva a 20-40°C para identificar su variedad y característica. *Aspergillus* es de los más comunes, su crecimiento es en forma de hifas (Davidson 2000).

Pruebas virológicas.

Para obtener la evidencia de una infección vírica se utilizan antígenos a partir de las muestras, La técnica de aislamiento y cultivo de virus en monocapas celulares es cara, el número de virus es tan grande que pocos laboratorios la pueden realizar. Los aspirados después de extenderse en un portaobjetos se fijan con acetona para realizar pruebas de inmunofluorescencia o inmunocitológicas. La técnica consiste en utilizar una prueba serológica o inmunológica para identificar los anticuerpos frente a un virus específico. Muchas de las pruebas se pueden utilizar para obtener rápidamente un indicio de la presencia de antígenos o anticuerpos frente a un virus, la más frecuente es ELISA, directa o indirecta, inmunofluorescencia, inmunoperoxidasa, inmunoprecipitación, inmunodifusión en gel de agar (AGIT), hemoaglutinación, fijación de complemento, reacción en cadena de la polimerasa (PCR), e hibridación in situ (Davidson 2000).

Pruebas hematológicas y serológicas.

Los parámetros hematológicos tienen relación con enfermedades específicas, la determinación de estos es un método importante para valorar y confirmar aspectos de salud del animal. Se puede determinar tanto de forma manual o automática, en estos animales se prefiere más de forma manual que automática, debido a la cantidad de sangre que se puede obtener (Davies 1984).

Método	Ventajas	Inconvenientes.
Aislamiento vírico	Sensible Estudio en profundidad del virus	Difícil, lento, caro, es posible que no detecte el virus
Observación directa (microscopio electrónico)	Rápida, detecta virus no viables o los que no pueden ser aislados.	Caro, poco sensible,
Identificación serológica de antígenos (ELISA)	Rápida, sensible, y pruebas disponibles.	Difícil interpretación y no detecta todos los virus
Sondas de ácidos nucleicos (PCR)	Rápidas y muy sensibles.	Equipo especial, contaminación con ADN externo
Histopatología	Rápida y barata	No adecuada para muchos virus.
Seroconversión de anticuerpos (aguda/convaleciente)	Grupos de enfermedades	Retrospectiva y lenta.

Cuadro7.- Pruebas de diagnóstico virológico más empleadas

Pruebas bioquímicas.

Son aquellas que se realizan en sangre, endocrinológicas y electrolitos, pasando por el análisis de orina. Es decir se llevan a cabo a partir del plasma, suero y orina. Para las pruebas endocrinológicas se utiliza la prueba de radioinmunoensayo en plasma (RIA), aunque también se cuenta con tiras reactivas y analizadores de química (Davidson 2000).

Análisis fecal.

El examen de las heces puede proporcionar al clínico información sobre los trastornos intestinales agudos o crónicos, siendo estas las causas más comunes: endoparásitos, dieta inadecuada, infecciones virales, infecciones bacterianas, intususcepción, gastroenteritis, enteritis, colitis, insuficiencia pancreática y enfermedades sistémicas, las cuales generalmente pueden ocasionar diarreas.

Se debe realizar un examen físico al animal, tomando en cuenta: el volumen de heces que esta produciendo, si existe sangre fecal, mucosidad, disquesia, esteatorrea, tenesmo, vómitos, pérdida de peso, flatulencias, estado de piel y apetito (Davidson 2000).

Melena.- Sangre digerida en las heces, se observa como chocolatasas o negras, que se asocia a hemorragias de intestino delgado o del estómago, aunque puede venir de boca, esófago o sistema respiratorio.

Sangre fresca.- Indicará problemas en colon o intestino delgado, si se encuentra superficialmente la lesión se localiza en la parte distal del colón.

Sangre oculta.- Presencia de cantidades mínimas de sangre en heces observable en microscopio (Ver más en el anexo)

Parásitos.

Se deben conservar en etanol 70% (recomendable para los más pequeños), o en una solución de pampel's, la cual mata y fija los ejemplares. Para fijarlos se sumergen en bálsamo de Canadá o en un medio Hoyer's. Temporalmente se pueden montar en glicerina o agua, una vez fijada se sumerge en una temperatura de 37° y 40°C por 12-14 horas, dispersando las burbujas atrapadas.

Los endoparásitos se conservan mejor en solución de Pampel's, Bouin, Carnoy, Zenker o en alcohol polivinílico, si no se cuenta con dichas soluciones se recomienda improvisar con partes iguales de vodka, formol al 10% y vinagre blanco (Barnard 1996).

Radiología.

Muy importante para diagnóstico del médico veterinario. El número de miliamper y kiloelectrovoltio que se necesiten para tomar una placa varía dependiendo de la especie y el tamaño del animal. Se debe tomar en cuenta la forma de restricción del paciente; algunos tendrán que ser anestesiados para evitar el movimiento o bien por seguridad tanto del animal como del médico. Los animales más tranquilos pueden ser restringidos físicamente con el uso de cinta adhesiva o masking tape.

Especie.	Vistas.	Tamaño	MAS	KVP
Lagartos	Lateral, Dorsoventral	Pequeño (50gr)	12	45
		Chico(120gr)	7.1	50
		Mediano (450gr)	12	40
Serpientes	Lateral, Dorsoventral	Medianas	7.5	40
Quelonios	Dorsoventral	Chico(118gr)	7.5	50
		Mediano(330gr)	6	60
		Grande(770gr)	6	60
	Axial	Chico(118gr)	7.5	60
		Mediano(330gr)	6	80
		Grande(700gr)	6	80

Cuadro 8. Radiografías más comunes para diagnóstico (valores más frecuentes en película kodak azul de emulsión simple)

(MAS miliampere por segundo)Y KVP (kiloelectrovoltio)

En el zooMAT se ha utilizado para animales menores de un año valores de 13 MAS y 55 KVP con película radiográfica Kodak verde y para caimanes adultos 40-70 respectivamente (Comunicación personal, M.V.Z. Jacqueline Gallegos Michael).

En la actualidad contamos como método de diagnóstico con la tomografía computarizada, imágenes por resonancia magnética, endoscopia y el ultrasonido en los cuales se obtienen buenas resoluciones, siendo útiles para el diagnóstico aunque

pocos zoológicos en México disponen de estos aparatos por sus costos y mantenimiento.

Especie	Vista	Tamaño	MAS	KVP
Lagartos	Lateral, Dorsoventral	Chico	7.5	40
		Mediano	10	45
Serpientes	Lateral, Dorsoventral	Chico	7.5	40
		Medianas	7.5	40
		Grande	12	40
Quelonios	Dorsoventral	Grande	10	60
	Axial	Grande	10	75

Cuadro 9. Valores radiográficos para reptiles en película verde sensitiva.

7. Padecimientos específicos.

La intención de este capítulo es resumir y conjuntar la información concerniente a la medicina y enfermedades de las serpientes.

7.1 Descripción detallada de enfermedades por Aparatos y Sistemas (etiología, patogenia y terapias, recomendadas para los padecimientos de mayor frecuencia).

7.1.1 Aparato digestivo.

Anorexia.

Definición y sinonimia: Es un síntoma y no una enfermedad, pero es muy importante tomarlo en cuenta, por que puede ser causada por una enfermedad, por que el animal no se acostumbra al cautiverio (síndrome de mala adaptación), no ofrecer la dieta adecuada, que un animal dominante no deje comer a los subordinados, o por su estado fisiológico (Gestación, ovulación, hibernación, apareamiento, edad del animal, estado de carne, ecdisis o muda de piel (Mader 1996), baja de temperatura, no ofrecer la dieta adecuada. Más que una enfermedad es una signología (Beynon 1999).

Pueden variar los factores que causen este signo, pero cualquier reptil que lo presente debe ser sometido a un riguroso examen médico para descartar procesos patológicos como infecciones bacterianas y parasitosis.

Signología: El animal se muestra renuente a consumir alimento, ocasionando caquexia e inanición. Pudiendo estar acompañado de diarrea, debilidad, problemas gastrointestinales, estomatitis necrótica. Y hasta la muerte, hay animales dominantes que no dejen comer a los individuos subordinados.

Diagnóstico: Revisar minuciosamente el estado físico del animal, su historia clínica, tomar una placa radiográfica para descartar obstrucción intestinal, realizar pruebas de

pocos zoológicos en México disponen de estos aparatos por sus costos y mantenimiento.

Especie	Vista	Tamaño	MAS	KVP
Lagartos	Lateral, Dorsoventral	Chico	7.5	40
		Mediano	10	45
Serpientes	Lateral, Dorsoventral	Chico	7.5	40
		Medianas	7.5	40
		Grande	12	40
Quelonios	Dorsoventral	Grande	10	60
	Axial	Grande	10	75

Cuadro 9. Valores radiográficos para reptiles en película verde sensitiva.

7. Padecimientos específicos.

La intención de este capítulo es resumir y conjuntar la información concerniente a la medicina y enfermedades de las serpientes.

7.1 Descripción detallada de enfermedades por Aparatos y Sistemas (etiología, patogenia y terapias, recomendadas para los padecimientos de mayor frecuencia).

7.1.1 Aparato digestivo.

Anorexia.

Definición y sinonimia: Es un síntoma y no una enfermedad, pero es muy importante tomarlo en cuenta, por que puede ser causada por una enfermedad, por que el animal no se acostumbra al cautiverio (síndrome de mala adaptación), no ofrecer la dieta adecuada, que un animal dominante no deje comer a los subordinados, o por su estado fisiológico (Gestación, ovulación, hibernación, apareamiento, edad del animal, estado de carne, ecdisis o muda de piel (Mader 1996), baja de temperatura, no ofrecer la dieta adecuada. Más que una enfermedad es una signología (Beynon 1999).

Pueden variar los factores que causen este signo, pero cualquier reptil que lo presente debe ser sometido a un riguroso examen médico para descartar procesos patológicos como infecciones bacterianas y parasitosis.

Signología: El animal se muestra renuente a consumir alimento, ocasionando caquexia e inanición. Pudiendo estar acompañado de diarrea, debilidad, problemas gastrointestinales, estomatitis necrótica. Y hasta la muerte, hay animales dominantes que no dejan comer a los individuos subordinados.

Diagnóstico: Revisar minuciosamente el estado físico del animal, su historia clínica, tomar una placa radiográfica para descartar obstrucción intestinal, realizar pruebas de

análisis sanguíneo, examinar heces y verificar que no tenga parásitos o algún agente infeccioso, realizar un cultivo fecal, ultrasonido, biopsia, realizar una endoscopia, su medio ambiente, temperatura, tipo de alimentación, agua, etc. (Mader 1996).

Tratamiento: Tratar de motivar al animal para que coma, esto se puede lograr, cambiándoles la temperatura, hay serpientes de hábitos nocturnos, los cuales solo de noche aceptan su alimento, otras en presencia de las personas no les gusta comer por lo cual se deberá tapar sus terrarios, hay que evitar alimentar a los animales a la fuerza, solo en caso de ser necesario se recurrirá a esto, puede provocar desde regurgitación hasta la muerte.

En caso de seguir así, se tratará de rehidratar con una mezcla de aminoácidos, suplemento alimenticio, croquetas para gato, ratones con lo que se hace un licuado. Si el animal es vegetariano se puede hacer un licuado de aminoácidos, brócoli, zanahoria, Sustagen (alimento Multivitaminico de uso humano), Nutriplus (Bayer), miel, plátano y betabel; ésta mezcla se preparara para reptiles vegetarianos en el zoológico de Chiapas con buenos resultados. En animales carnívoros se le hace un licuado de ratón, conejo, nutriplus y por medio de sonda se puede alimentar, o un ratón aderezado con nutriplus, teniendo cuidado con el manejo de serpientes agresivas o venenosas.

Se debe administrar con una sonda gástrica la cual se introducirá dirigiéndola hacia el lado izquierdo con cuidado, se debe checar no haberla introducida en traquea para evitar la muerte por broncoaspiración.

Prevención y control: Tener mucho cuidado con la procedencia del animal ya que los animales en cautiverio pocas veces presentaran este problema, evitar el estrés, informarse adecuadamente de la dieta específica que requiere el animal, evitar mantenerlos a temperaturas bajas, atender sus hábitos alimenticios si son diurnos o nocturnos o si les gusta comer en lugares ocultos (Beynon 1999, Jacobson 1980)

Virales.

Paramixovirus.

Definición y sinonimia: Enfermedad infecciosa causada por paramixovirus, se caracteriza como una enfermedad respiratoria, de consecuencias fatales, para la cual generalmente no existe tratamiento, se transmite por secreciones contaminadas del tracto respiratorio. Esta enfermedad es común que se presente en serpientes víperidas y con menor frecuencia en serpientes no víperidas (Jacobson 1980).

Patogenia: Se transmite a través de secreciones contaminadas que tienen su origen en el aparato respiratorio. Hay inflamación de los tejidos del tracto respiratorio, el cual usualmente se ve más prominente. Se observa material caseoso en los conductos nasales y traquea, los pulmones se observan edematosos y en algunas ocasiones se puede observar material caseoso infiltrado debido a infecciones bacterianas secundarias.

A la necropsia se observa un engrosamiento prominente del tracto respiratorio, presencia de material caseoso que va de la nariz a la traquea, pulmones edematosos, e infecciones secundarias de tipo bacteriana. El examen histológico de los pulmones revela en muchos casos descamación celular de las vías aéreas, el espacio intersticial se observa con abundantes bacterias, principalmente microorganismos Gram negativos, y la presencia de infiltrado de células inflamatorias mixtas (polimorfonucleares y mononucleares). En ocasiones se observa la presencia de cuerpos de inclusión eosinófilos intracitoplasmáticos. A través del microscopio electrónico se ha logrado observar partículas virales de Paramyxovirus, de cultivos celulares de tejidos seleccionados de pulmón de serpientes infectadas (Mader 1996).

Signología: Descarga nasal, boqueo, acumulo de exudado caseoso en cavidad oral, y ruidos respiratorios. En algunos casos las serpientes manifiestan signos nerviosos, caracterizados por opistótomos y tremor muscular en la cabeza (Jacobson 1997).

Diagnóstico: Cuando los signos clínicos no desaparecen al aplicar el tratamiento convencional a base de antibióticos. Los tejidos de pulmón obtenidos a la necropsia pueden ser usados para detectar partículas virales a la histología por microscopía electrónica. El Paramyxovirus de serpientes víperidos, se replica fácilmente en cultivos celulares de corazón de serpientes y el aislamiento viral puede lograrse en el laboratorio. Pueden hacerse pruebas de inhibición de la hemoaglutinación para detectar anticuerpos contra el Paramyxovirus ophidio (OPMV). Un título positivo puede ser utilizado para detectar y eliminar las serpientes portadoras y así mantener las colecciones saludable y libre de esta enfermedad, para conservar el tejido mandar en litio o heparina o un tubo con suero y heparina. (Mader 1996, Grajales 2000).

Tratamiento: No hay un tratamiento específico excepto el uso de antibióticos para tratar infecciones secundarias por bacterias Gram, negativas. Se ha probado una vacuna contra Paramyxovirus en serpientes de cascabel, pero la respuesta inducida del anticuerpo fue variable.

Salud pública: Hasta ahora no se ha reportado que el virus afecte al hombre.

Prevención y control: Si se detecta un brote de OPMV, es recomendable el aislamiento de los animales, así como procedimientos de estricta higiene, sólo pocas especies corren el riesgo de ser afectadas, de cualquier modo las serpientes expuestas, deben ser tratadas como potencialmente infectadas (Beynon 1999, Jacobson 2000).

Bacterianas.

Estomatitis ulcerativa.

Definición y sinonimia: Enfermedad frecuente en serpientes y a veces en tortugas, que presenta lesiones en cavidad oral por el crecimiento de bacterias como: Aeromona y Pseudomonas. Se le conoce como ulcera maligna tipo 1 y 2 (Beynon 1999). Suele aparecer en situaciones de estrés generalmente debido a algún problema de manejo:

exceso de animales, mantenimiento a bajas temperaturas, y nutrición deficiente (Mader 1996).

Patogenia: El manejo inadecuado (estrés, condiciones ambientales, alimentación) así como la presencia de agentes bacterianos *Aeromona hydrophila*, *Pseudomonas* sp., *Aeromonas* sp. Bacteria G-, fermentativa y positiva asociada a enfermedades en peces, reptiles y anfibios, es un patógeno oportunista potencialmente infeccioso que ocasiona enterocolitis y diarrea. *Klebsiella* sp, y *Salmonella* sp. (Mader 1996), aunque se han aislado bacterias gram negativas como *Streptococcus* sp., y *Staphylococcus* sp (Frye 1991). Estas bacterias son saprofitas comunes de la naturaleza y como comensales del intestino de animales sanos, afectan principalmente cuando su inmunidad baja. Ocasionando diarrea aguda acompañada de septicemia, hay áreas caseosas en pulmón, miocardio, estómago, esplenomegalia y áreas necróticas múltiples en hígado y corazón. Presentan los animales anemia y leucocitosis. La bacteria atraviesa epitelio provocando excoriaciones, congestión subcutánea y generalizada, infarto esplénico, en hígado degeneración granulosa y derrame pleural. Son causa de dicha enfermedad, presenta varios estadios: gingivitis aguda, gingivitis purulenta, estomatitis ulcerativa difusa, necrosis por coagulación de la mucosa oral, depósito de membranas fibrinosas en la mucosa oral, necrosis gingival, osteomielitis del maxilar o mandíbula, y pérdida de piezas dentarias (Frye 1991, Grajales 2001). Si no se instaura un tratamiento la enfermedad progresa finalmente hacia septicemia y muerte del animal.

Signología: Los signos varían desde sialorrea y petequias a deformidad facial severa y abscesos. Se puede observar también el acumulo de saliva espumosa o de exudado mucoso espeso alrededor de los labios y boca, lo cual es muy característico de esta enfermedad, al mismo tiempo la serpiente se rehúsa a comer, aunque ataque y mate sus presas. Se pueden observar hemorragias petequiales, erosiones y ulceraciones de la mucosa oral (Mader 1996, www.tmarina.com).

Diagnóstico: Revisar la historia clínica, la signología y tomar una muestra para bacteriología y mandar a hacer un antibiograma.

Tratamiento: Retirar el exudado purulento y debridar las lesiones presentes si es necesario se deberá anestesiar al ejemplar, seguido de un lavado de la úlcera con soluciones desinfectantes a base de yodo, lugol, pomada de povidona yodada ó agua oxigenada, antibióticos locales como polimixina B y tetraciclinas sobre las úlceras una vez al día durante 5 días. El tratamiento sistémico es muy eficaz utilizando antibióticos como: kanamicina, gentamicina, cloranfenicol 10-15 mg/kg/ cada 12 horas IM, ampicilina 3-6 mg/kg cada 12 horas IM o SC, oxitetraciclina 5-10 mg/kg IM cada 24 horas por 7 días o estreptomina 5mg/kg IM cada 12 horas, debe administrarse también vitamina A, B y C a fin de cubrir las carencias predisponentes de esta enfermedad, en quelonios aplicar una solución glucosada y rifamicina en forma de spray en la zona de lesión (Frye 1991. www.Miveterinario.com). Aumentar la temperatura y mantenerla constante ayudara a acelerar el metabolismo del animal.

Salud pública: *Salmonella* puede causar problemas de salud en el hombre, por ser zoonótica, ocasionando problemas gastrointestinales. Las otras bacterias pueden afectar al hombre como agentes oportunistas y a otros reptiles que estén inmunosuprimidos. No es zoonótica, solo se pueden infectar otros reptiles que estén inmunosuprimidos.

Prevención y control: Tratar que los animales se encuentren en buenas condiciones ambientales, colocando escondites y reduciendo el estrés.

Estomatitis necrótica.

Definición y sinonimia: Enfermedad que causa necrosis en las encías y es ocasionada por *Pseudomonas sp.*, *Aeromonas hydrophila* u otro patógeno. Se le conoce en inglés como Mouth rot que quiere decir boca podrida (Murphy 2000).

Patogenia: La bacteria se encuentra en el medio ambiente, aprovechando que el animal se encuentra inmunodeprimido, penetra por cualquier lesión en la boca. La bacteria *Pseudomonas* es oportunista, produce toxinas como licitinasa y proteasa que provoca edema e induración de la piel, que origina una lesión hemorrágica y necrosis coagulativa del tejido adyacente. Además genera una viscosidad extracelular que le ayuda como antifagocítico y le ayuda a penetrar dentro del tejido. Se observan petequias en las mucosas de la boca, pero puede conducir a la formación de exudado purulento, en caso de no tratarse hay osteólisis.

Signología: Masa necrótica en los tejidos de las encías, necrosis de la mucosa oral e intestinal del esófago.

Diagnóstico: Tomar biopsia y mandar en cultivo a laboratorio para aislar e identificar al patógeno, junto con un antibiograma.

Tratamiento: Clortetraciclina 12 mg/Kg IM, limpiar el área afectada con 25% de solución acuosa de sulfametazina sin remover el tejido necrótico, los dos tratamientos deben aplicarse por 2 semanas, complejo multivitamínico B 0.25- 0.50 mg/kg IM, ácido ascórbico 100-250 mg/kg IM como terapia de soporte .

Salud pública: No es zoonótica

Prevención y control: Limpiar adecuadamente los terrarios, desinfectar, hacer cambios regulares del agua, evitar sustratos que puedan ingerir, limpiar la boca con un antiséptico como peróxido de hidrógeno, povidona yodada y un antibiótico tópico como frameticina, administrar vitamina A 11,000 UI/kg IM y vitamina C 100-250 mg/kg IM ayudan a la recuperación de las mucosas, proporcionar una terapia de soporte y proporcionar la temperatura adecuada (Beynon 1999).

Salmonelosis.

Definición y sinonimia: Salmonelosis es una enfermedad que se presenta en animales inmunodeprimidos, de igual forma puede presentarse como brote ocasionando por falta de higiene en encierros, los reptiles son portadores sanos, *Salmonella* es una bacteria Gram (-), anaeróbica facultativa, existe alrededor de 2000 serotipos, forma parte de la flora intestinal saprofita (Grajales 2000) los niños que adquieren la enfermedad ha sido transmitida por su tortuga.

Patogenia: La transmisión de este microorganismo, es presumiblemente a través de la ingesta de sustancias contaminadas o por transmisión transovárica. La bacteria comienza invadiendo el epitelio intestinal y con la inducción de pérdida de líquido, la colonización por el intestino delgado y colon, disminuyendo el peristaltismo, aumenta la colonización, invadiendo el epitelio sobre las vellosidades del íleon y colon por el borde de cepillo de la célula sin matarla, dentro se multiplica la bacteria para invadir otras células vecinas, algunas pasan por la lamina propia multiplicándose y llegando en linfonodos para activar neutrófilos. La enfermedad es provocada por la proliferación de la bacteria en el tracto digestivo de la bacteria en tracto digestivo, sobre el resto de las bacterias que conforman la flora, al aumentar en número provoca daños a nivel de la mucosa intestinal, ocasionando hemorragias y congestión, hepatitis, esplenitis, pancreatitis, nefritis, neumonitis, mesenteritis, enteritis, gastritis, epicarditis y miocarditis. La pérdida de líquido se da por la activación de la adenil ciclasa que provoca secreción de agua HCO_3^- Y Cl^- como respuesta inflamatoria a la invasión de salmonella ocasionando una enteritis inflamatoria caracterizada por ileitis y colitis con gran invasión de neutrófilos en vellosidades.

Las lesiones que origina la infección consisten en severa gastritis necrótica y/o fibrinonecrótica de carácter multifocal o difuso.

También se han observado abscesos focales y granulomatosos en tejidos extraintestinales. Estas mismas lesiones se pueden encontrar asociadas a otras bacterias Gram, negativas, por lo que no se consideran patognomónicas. Por ejemplo en animales muertos por Cryptosporidiosis, Micobacteriosis, carcinoma hepatocelular, trauma asociado con hipertermia y obstrucción de oviducto por huevos.

El estrés provocado por la deshidratación puede inducir la eliminación de *Salmonella* en tortugas acuáticas como tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*) la excreción de esta bacteria por otros factores de estrés no se encuentra bien estudiado.

La septicemia por salmonella se da como un efecto de la acción de las endotoxinas, que libera la bacteria la cual reside en el lipopolisacarido de la pared celular, que esta compuesta por una cadena especifica, un oligosacarido central común en todos los tipos de salmonella y un componente lípido A. Este último es la porción de la molécula lipopolisacarido que contiene la actividad de la endotoxina. Los efectos de la endotoxina sobre el huésped incluyen fiebre, mucosa hemorrágica, leucopenia seguida de leucocitosis, trombocitopenia y depleción del glucogeno hepático con

hipoglucemia prolongada y choque el cual puede ser grave e irreversible produciendo la muerte del animal. (Jacobson 1993, Frye 1998).

Signología: Presencia de mucosas pálidas, deshidratación, anorexia, baja de peso, presencia de excretas sanguinolenta, septicemia, neumonía, abscesos, granuloma, shock hipovolémico, en ocasiones vómito y la muerte, es común estos signos en serpientes, aunque puede presentarse de la misma forma en lagartijas y cocodrilos, siendo poco común en tortugas, no ocasionan signos clínicos debido a que se consideran portadoras sanas, estas últimas presentan hasta 500 serotipos de Salmonella.

Diagnóstico: Mediante un cultivo fecal, se aísla e identifica a la bacteria, la aplicación de técnicas inmunocitoquímicas han servido recientemente, para el diagnóstico de esta enfermedad (Mader 1996).

Tratamiento: Para dar el tratamiento adecuado, identificar el agente y un antibiograma, se puede utilizar Neomicina 200mg/kg y una temperatura ambiente de 29.5°C durante 5 días, Tetraciclina IV o IM 6-10mg/kg por 7 días, oxitetraciclina, cloranfenicol, ampicilina. Infusión oral de Cloronitrin 10-15mg/Kg.

Salud pública: Es zoonótica, cualquiera de los serotipos presentes pueden afectar al ser humano, a los dueños de tortugas sobre todo hay que informarles, acerca de estos riesgos debido a que primordialmente se compran para los niños. Los cuales manipulan constantemente a la tortuga y no se lavan las manos (Mader 1996).

Prevención y control: Los animales afectados deberán ser aislados o sacrificados. Realizar una buena desinfección, mantener a las tortugas separadas de otros reptiles, algunas cepas pueden estar en ellas sin generar la enfermedad.

Infecciones entéricas.

Definición y sinonimia: Diversos patógenos pueden causar infecciones entéricas como Aeromona, Salmonelosis, Campilobacter G+, productora de catalasa, citrobacter, enterobacter, klebsiella, proteus, serratia, parásitos como Entamoeba invadens, caryospora, protozoarios, mycobacterium, Coxinella burneti, zygomycosis, etc.

Patogenia: Resulta difícil identificar la causa patógena exacta y puede ser causada por bacterias, parásitos y virus. El animal generalmente es contaminado por excretas de un animal enfermo, por alimento contaminado o por contacto. Campilobacter afecta el epitelio intestinal ocasionando cambio degenerativo en el hígado y con menor frecuencia en corazón y otros órganos. Escherichia coli es un habitante normal de la porción intestinal en mamíferos, en reptiles no se ha localizado, puede dañar vías respiratorias como resultado de inhalar un ambiente contaminado. El microorganismo se disemina dentro de la corriente sanguínea y puede causar coliseptisemia aguda causando una gran mortalidad, serocitosis fibrinopurulenta o coligranulomatosis de

forma crónica y presentando lesiones granulomatosas en pared intestinal, hígado y pulmones (Mader 1996). Las enfermedades por parásitos se tratan más adelante.

Signología: Regurgitación, heces fecales sanguinolentas, excremento con moco, anorexia y cambios de conducta.

Diagnóstico: Tomar una muestra de excreta y sangre, revisar los antecedentes del animal, aislar al patógeno para identificar y tratar en base al diagnóstico.

Tratamiento: Identificar al agente etiológico para poder dar el tratamiento adecuado. Administrar Biosol (neomicina/metoscoplamina) 10mg/kg, oral diluir el polvo en agua, o Sulfato de neomicina a dosis diarias hasta que se mejore. Daibiotic (neomicina) 22 mg/kg oralmente por 7 días, Tetraciclina 25 mg/kg por 3 días.

Salud pública: Según el agente patógeno que afecte puede ser zoonótica.

Prevención y control: Evitar la introducción de animales enfermos, evitar la mezcla de animales, lavar y desinfectar los encierros, evitar el estrés, mantenerlos en la temperatura adecuada (Murphy 2000).

Hipotermia crónica.

Definición y sinonimia: Baja de temperatura corporal influenciado por la temperatura ambiental. Los animales afectados pueden estar anoréxicos o seguir comiendo a pesar de estar la temperatura por debajo de la óptima corporal. Aunque hay algunos que llegan a hibernar (Jacobson 1987). Y todo esto les ocasiona un gran estrés que les baja su inmunidad.

Patogenia: Provoca una disminución de enzimas digestivas, ocasionando putrefacción del alimento en lugar de su consiguiente digestión. La putrefacción conduce a una gastroenteritis necrosante. Se puede producir gota, la cual se origina debido a una alteración del metabolismo proteico y su excreción; el aumento de susceptibilidad a las infecciones proviene de la disminución de la inmunidad humoral y celular (Jacobson, 1989).

Signología: Animales deprimidos, rechazan el alimento, busca los lugares más cálidos dentro del encierro, se mueve poco. Podemos observar gota visceral y articular, así como aumento de la predisposición a adquirir infecciones.

Diagnóstico: Por medio de la historia clínica, y la sintomatología.

Tratamiento: Aumentar la temperatura; manteniéndola entre 23.5 °C y 29.5 °C, aunque varía según la especie. Cuando presenten cualquier enfermedad se debe dar el tratamiento acompañado siempre, de la temperatura óptima o 2 grados más arriba de lo normal, ayudando a activar su inmunidad (Jacobson 1987).

Salud pública: No es una enfermedad infecciosa por tanto no es zoonótica (Beynon, 1999).

Prevención y control: Cuando el animal es muy grande es mejor no darle de comer durante un tiempo, si por el contrario es pequeño o está debilitado, es necesario la alimentación forzada o una terapia de líquidos, mantener las temperaturas constantes en los terrarios tomando en cuenta el tipo de reptil.

Manejo postpandrial.

Definición y sinonimia: Algunos reptiles al ser manejados después de la alimentación se les puede ocasionar estrés, provocando vomito en el animal.

Patogenia: El estrés que se les ocasiona a los animales es tan severo que origina un problema y más si ha sido manejado con brusquedad. En el caso de hembras gestantes se le puede ocasionar aborto o expulsión de huevos incompletos (Grajales 2000).

Signología: Se produce regurgitación después de 48 horas de alimentado el animal, ocasionándole a su vez deshidratación, El estado de estrés puede producir inmunosupresión predisponiendo al animal a otras enfermedades.

Diagnóstico: Revisar la historia clínica y realizar una buena anamnesis.

Tratamiento: Terapia de fluidos por medio de compuestos aminados y vitaminas a una temperatura de 28-30 °C. Evitar el manejo brusco al manipular al animal.

Salud pública: No es zoonótica.

Prevención y control: Según el tamaño del animal se recomienda no molestarlos hasta pasados 2- 14 días después de haber comido, evitar el manejo brusco, animales gestantes no manejarlos(Frye 1990).

Lesiones obstructivas.

Definición y sinonimia: Si a pesar de tener la temperatura correcta y no ser molestados el animal sigue vomitando hay que sospechar de una obstrucción del tracto digestivo, que puede ser extra o intraluminal. Como experiencia practica menciono que en el zoológico de Tuxtla Gutiérrez, se dio un caso de obstrucción en una serpiente de maíz (*Pituophis lineacolis*) que al ingerir un ratón a este se le pego una rama de bambú, el animal comenzó a presentar vómito y decaimiento, a la semana se muere y en la necropsia se observa una rama de bambú que le había perforado el intestino, toda esta área estaba rodeado de fibrina (Jacobson 1989).

Patogenia: Si se trata de procesos intraluminales pueden deberse a abscesos, neoplasias, granulomas, parásitos, estreñimiento, arena, piedras, substrato del terrario, que ocasiona un malestar digestivo, o extraluminal como substrato que ha perforado

intestino, saliéndose de intestino, neoplasias, abscesos. Algunos animales que se han sometido a estrés continuo ingieren arena o grava, originando una obstrucción muy grave.

Signología: Vómito, cambio de actitud del animal, es decir prefiriere estar estirado que de manera normal enrollado, para descansar (Comunicación personal de Antonio Ramírez 2002), el animal deja de comer, se muestra apático y con problemas para excretar.

Diagnóstico: Es esencial efectuar un examen físico a fondo, palpando la presencia de posibles inflamaciones, masas, dolor, etc.; se puede realizar un examen microscópico a las heces en busca de parásitos. Se puede realizar un examen radiográfico y en algunos casos con contraste.

Tratamiento: En tortugas se indican baños con agua tibia, en otros grupos, se pueden dar combinaciones de pequeñas cantidades de aceite vegetal y agua tibia y si es necesario según el caso cirugía.

Salud pública: No es zoonótico, no es causado por agente infeccioso.

Prevención y control: Tener cuidado con el sustrato sobre todo si es grava delgada, arena o cualquier objeto que se pueda introducir dentro del animal, evitar que el animal se estrese demasiado.

Obstrucción intestinal por acumulo de ácido úrico.

Definición y sinonimia: Enfermedad causada por una mala alimentación que causa trastornos digestivos por acumulo de ácido úrico el cual puede solidificarse obstruyendo el paso de excretas (Jacobson 1989).

Patogenia: En lagartos carnívoros que son alimentados con carne desprovista de pelo o de plumas se dificulta la eliminación de heces y facilita el acumulo de ácido úrico, originando graves obstrucciones intestinales, el acido úrico es un producto del metabolismo de las proteínas principalmente de carne de res.

Signología: Vómito, cambio de actitud del animal, es decir prefiere estar estirado que de manera normal enrollado, para descansar (Comunicación personal de Antonio Ramírez 2002), el animal deja de comer, se muestra apático y con problemas para excretar.

Diagnóstico: Efectuar un examen físico a fondo, palpando la presencia de posibles inflamaciones, masas, dolor intestinal. Se realizara un examen microscópico a las heces en busca de parásitos. Se puede realizar un examen radiográfico, una endoscopia, ultrasonido y con la ayuda de la historia clínica.

Tratamiento: Quirúrgico

Salud pública: No ocasiona problemas por ser una enfermedad por un mal manejo nutricional.

Prevención y control: Administrar una dieta adecuada para cada organismo tomando muy en cuenta los requerimientos que necesita para evitar este problema, evitar el exceso de carne de res (Jacobson 1989).

Parasitosis.

Amibiasis intestinal.

Definición y sinonimia: Enfermedad frecuente en estos animales producida por *Entamoeba invadens*, esta especie causa la amibiasis en reptiles y es un patógeno importante de serpientes y lagartijas cautivas. Morfológicamente se asemeja a *Entamoeba histolytica*, los trofozoitos miden 10 a 38 micrómetros por 9 a 30 micrómetros y muestran locomoción activa, alimentándose de leucocitos, restos celulares y bacterias. Produce quistes de 11 a 12 micrómetros de diámetro que contienen de uno a cuatro núcleos, una vacuola de glucógeno y cuerpos cromatoides. La *Entamoeba ranarum*, produce la amibiasis en anfibios, el trofozoito mide de 10 a 30 micrómetros, el quiste de 8 a 11 micrómetros y posee cuatro núcleos para las ranas y renacuajos. Conocida como amebiasis y disentería amibiana (Jacobson 1989, Frye 1999, Soulsby 1988).

Las tortugas y los cocodrilos son portadores de la enfermedad por lo cual nunca deben ser alojados con los Ofidios.

Patogenia: La morbilidad, es de aproximadamente de un 70%. El índice de mortalidad es elevado llegando a un 100%. Los trofozoitos metaquísticos han salido, y los quistes al abrirse en el intestino delgado, son arrastrados por el contenido intestinal, hasta el ciego es donde la información clínica, anatomopatológica y experimental revela que las amibas tienen la primera oportunidad de establecerse. Este establecimiento depende de varios factores, entre los que figura en primer lugar el número de trofozoitos activos.

El tiempo de incubación posterior a la ingestión de este agente en animales sanos varía de 12 a 32 días. La incubación, en infecciones naturales, se cree que se encuentra dentro de este mismo rango.

EL período de prepatencia es de dos a tres días de duración. EL período de prepatencia es de posiblemente toda la vida en tortugas acuáticas.

Cuando la *E. invadens* se encuentra contaminando el agua de bebida de los encierros de las serpientes o lagartijas, la invasión se da principalmente, cuando hay lesiones en el intestino estas pueden ser causadas por una bacteria, comienza penetrando en el epitelio, ahí las amebas se multiplican en la fase de trofozoito por fisión binaria, las formas quísticas se eliminan por heces, ocurriendo el enquistamiento

en la luz intestinal, antes de enquistarse la ameba activa se divide produciendo formas más pequeñas que expulsan partículas alimenticias, se redondean y comienzan a enquistarse, al principio son uninucleados y poco a poco se dividen para madurar, al salir en heces solo los maduros son viables y son los únicos que inducen infecciones en otros organismos, de ahí se desenquistan en intestino delgado o grueso, recién liberado se divide el núcleo y citoplasma produciendo 8 amebas uninucleadas, las cuales se van al intestino grueso y aumenta de tamaño para comenzar a multiplicarse, formando pequeñas colonias, poco a poco va penetrando en otros tejidos alcanzando la submucosa donde se extiende lateralmente, a continuación socavan la mucosa y producen una ulcera en forma de botella, que presenta un estrecho canal o cuello de salida y una porción distal dilatada en la mucosa. Las lesiones iniciales se dan en ciego y colon ascendente, mostrando una reacción celular, se produce una lesión de necrosis lítica, en algunos casos las lesiones se mantienen confinadas en mucosa donde continúan su multiplicación penetrando más la pared intestinal presentando hiperemia, inflamación e infiltración de neutrófilos y en otros casos se eliminan del organismo infectado. Se puede inducir una enteritis fulminante, hepatitis y ocasionalmente nefritis. Se han reportado casos de meningoencefalitis amibiana, esto es relativamente poco común. Los daños postmortem incluyen: gastritis, duodenitis, enteritis colitis, ulceración de la mucosa gastrointestinal, hepatitis (debido a una diseminación hematogéna de este protozoario), nefritis y peritonitis (Jacobson 1998, Mader 1996, Soulsby 1988).

La mucosa del colon se encuentra extremadamente friable y engrosada, con una concentración de círculos de pseudomembranas fibrinonecroticas. Los quistes de amibas y trofozoitos están usualmente presentes en el contenido intestinal. El diagnóstico definitivo se determina a través del cultivo de amibas y su identificación.

Signología: Clínicamente cursa con diarrea que puede ser o no mucosa y/o hemorrágica, malolientes, larga y delgadas, pobre de urea. Hay anorexia, polidipsia, letargia, cloatit, pérdida de peso, y hepatomegalia y metástasis en hígado, a veces heces sanguinolentas, deshidratación que puede ser progresiva.

Diagnóstico: Al examinar físicamente se debe palpar el hígado, colon y cloaca, el diagnóstico dependerá de la identificación del parásito a partir de heces frescas con la coloración especial de Heindenhain, para identificar trofozoitos y quistes se debe utilizar una solución acuosa de eosina. También se puede diagnosticar por técnicas de inmunofluorescencia. A la necropsia se pueden observar úlceras en el intestino delgado intestino, grueso y la porción gástrica del estómago. Se puede diagnosticar con la prueba de lugol-yodo con una muestra de sangre. Se debe diferenciar de salmonella y nemátodos (Frye 1996, Mader 1996, Mehlhorn 1993)

Tratamiento: Dimetridazol y también da excelentes resultados el metronidazol., El metronidazol se usa a una dosis única de 250-275 mg/kg IM, IV, o 160 mg/kg/día durante 3 días por vía oral. En serpientes grandes la dosis no debe exceder de 400 mg. Emetina 40mg/kg IM por 7 días, enterovioforno 0.3g/kg, lomotil 1.25mg/kg oralmente (Mader 1996).

Salud pública: *Entamoeba histolytica* es patógena para los humanos, los demás protozoarios no causan problemas zoonóticos.

Prevención y control: 10 mg/kg de Tetraciclina oralmente cada 24 horas, limpiar y desinfectar adecuadamente los terrarios, evitar el contacto de animales sanos con animales enfermos, realizar pruebas coprológicas a los animales recién llegados y dos veces al año a la colección, no mezclar con tortugas y cocodrilos (Grajales 2000).

Coccidiosis.

Definición y sinonimia: Enfermedad común en serpientes y tortugas principalmente acuáticas, provocada por especies parásitos intracelulares de las células epiteliales del intestino de multiplicación asexual esquizogonia, merogonia y sexual gametogonia de *Eimeria*, tiene 4 esporoquiste con 2 esporozoitos, *Isospora* y *Caryospora* que atacan el intestino bajo, afectando el tejido epitelial del intestino y vesícula biliar. Conocido También como enteritis hemorrágica (Mader 1996, Soulsby1988).

Patogenia: Se transmite de forma directa. El ciclo de vida es indirecto, y son ingeridos como oocistos, los esporozoitos son eclosionados dentro del tracto intestinal, sólo forman esporozoitos, cuando los oocistos son abiertos en el cuerpo animal. Los esporozoitos colonizan y maduran dentro de las células epiteliales, cuando el esquizonte madura, la célula se rompe y libera merozoitos y es cuando infectan otras células epiteliales y de esta forma se cumple el ciclo biológico.

La destrucción celular del epitelio de las células del intestino, sistema biliar o riñón pueden causar fibrosis, úlceras y septicemia. La infección del riñón puede resultar en una forma de migración de merozoitos hacia el intestino o retrograda hacia la cloaca.

Los daños dependen del órgano afectado, pero se observa inflamación y ulceración de la mucosa del intestino. Si el sistema biliar demuestra inflamación, la vesícula biliar debe ser examinada.

Signología: Se llegan a presentar diarreas hemorrágicas y/o mucosas, pero también el animal puede estar normal, algunas veces llega a producirse vómito, anorexia, sin embargo hay baja de peso y adelgazamiento crónico. También se dan fallas hepáticas e ictericia, donde la bilis se observa de consistencia viscosa.

Diagnóstico: Se puede basar en los signos clínicos y la identificación de Ooquistes por microscopia directa, se han aislado coccidios en animales con diarreas, por la prueba de flotación y sedimentación. Los oocistos de *Eimeria* poseen cuatro esporocistos, con dos esporozoitos en cada uno. Los oocistos de *Isospora* tienen justamente lo contrario. Para histopatología se mandan hígado, bazo y pulmón, se observan los órganos inflamados, úlceras en la mucosa intestinal y un engrosamiento. Se debe diferenciar de salmonella, pseudomonas y *Entamoeba* (Mader 1996, soulsby 1988, Frye 1994)

Tratamiento: Administración conjuntamente de sulfaquinoxalina y sulfametazina 75 mg/kg/día en dos tomas el primer día y luego 40 mg/kg/día durante 5-7 días, debe garantizarse una buena hidratación, Sulfametaxidiazina 80mg/kg por el primer día, 40 mg/kg por 25 días, sulfametazina de sodio en agua 1oz/gal por diez días.

Salud pública: No es zoonótica, ya que no hay evidencias de que pueda contagiar al hombre.

Prevención y control: Renovación frecuente del agua, limpieza periódica de los terrarios, eliminando excrementos y alimentos en descomposición, evitar estrés y superpoblación, desinfectar y desinsectar las instalaciones una o dos veces al año. Se puede dar como quimioprevención de coccidiosis y flagelados en poblaciones de riesgo, Nitrofuril a 25 mg/Kg, y realizar exámenes de heces dos veces al año.

Tremátodos.

Definición y sinonimia: El tipo Monogenea es de ciclo directo como, Aspidogastrea, Spirorchidae, Styplodoro. Mientras que Digenea son de ciclo indirecto; su reproducción es sexual, dentro de su hospedador, en el hospedador intermediario es asexual (comúnmente es un caracol), aunque en general no ocasionan patología en el hospedador, los más comunes son Dasymetra, Lechtrionchis, Zeugonchis, Ochestosoma, Stomatrema que generalmente se observan en cavidad oral. Afecta principalmente a tortugas, pero puede encontrarse en serpientes y lagartijas, se localizan tanto internamente como externamente.

Patogenia: Monogenea tiene ciclo de vida directo sin hospedador intermediario, la mayoría se localiza en vejiga urinaria, nariz, boca, esófago, en el medio ambiente se puede encontrar en el agua debido a que los huevos son desalojados en orina o excreta del animal, los animales ingieren el agua contaminada para alojarse en cavidad oral donde se desarrollan hasta convertirse en adultos, después migran a glotis para dirigirse a pulmón, sacos aéreos, ahí causan lesión en el epitelio pulmonar produciendo una lesión focal, al reproducirse la hembra migra a la glotis para desalojar los huevesillos y que sean deglutidos, así se desalojan de su huésped a través de las heces. La patología es poco evidente, no causan grandes alteraciones. Sólo cuando su número es muy elevado altera la fisiología del órgano afectado. Styplodora habita en el sistema urinario en serpientes, pueden ser identificados los adultos en túbulos y uréteres de las serpientes, lesiona dilatando el túbulo renal, nódulos pequeños de exudado caseificado, ocasiona una nefritis intersticial crónica. Para que causen problemas digestivos debe haber una alta infestación. Spirorchidae es de ciclo indirecto utiliza un caracol como hospedador intermediario, se localiza en el sistema circulatorio de los reptiles, la penetración de la cercaria es a través de la piel o por la membrana mucosa del hospedador donde produce una irritación local, cuando es una cercaria llega al corazón y vasos sanguíneos donde madura. Los huevos penetran por la pared de los vasos o seguir por los vasos terminales, la migración de los huevos por varios órganos pueden ocasionar una lesión granulomatosa al pasar, para llegar a heces, y poder desalojarse de su huésped, se liberan buscando lugares donde haya agua para volver a repetir el ciclo. Ocasiona una necrosis isquémica al atravesar arteriolas

terminales, órganos viscerales o ramas periféricas, como resultado hay obstrucción vascular, cuando pasan por pulmones contribuye a neumonía bacteriana infecciosa secundaria (Mader 1996, Soulsby 1988).

Signología: El problema principal reside en la predisposición de la región afectada a otras infecciones (contaminación bacteriana). Anorexia, apatía y acumulación de fluidos y la muerte puede ocurrir de una infección secundaria.

Diagnóstico: Realizar pruebas de heces fecales, microscopia directa, examinar cavidad oral. Realizar en animales muertos el histopatológico para poder tratar adecuadamente a los demás animales.

Tratamiento: Tetracloretileno por vía oral de 0.5 g/kg, Praziquantel 8 mg/kg IM u Oral una sola administración y repetir en dos semanas (Mader 1996).

Salud pública: Algunos llegan afectar al hombre como los del genero *Digenea*.

Prevención y control: Limpiar adecuadamente cada terrario, desinfectar, realizar pruebas coproparasitoscópicas cada 6 meses y a los animales de nuevo ingreso, elaborar un cuadro de desparasitación, realizar cuarentenas con animales nuevos.

Cestodos.

Definición y sinonimia: Enfermedad ocasionada por cestodos, ocasionando daños durante la migración, obstrucción y lesión de mucosas. Los más importantes son *Proteocephalidae*, *Pseudophyllidae*, *Mesoscestodidae*. No es común que afecten a los reptiles, la mayoría requiere de hospedadores intermediarios (invertebrado, Mader 1996, Frye 1999).

Patogenia: Las larvas cuando migran, lesiona órganos viscerales a su paso o se encaja en mucosa intestinal, los adultos se encuentran en el peritoneo de los reptiles o en el tubo digestivo especialmente intestino. Los adultos se localizan en tracto gastrointestinal. Cuando hay un alto grado de infección, provoca obstrucciones del tubo digestivo y el animal puede morir. En general el género *Ophiotaenia* y *Acantotaenia*, afecta a Ofidios y Saurios; *Bothridima*, en Ofidios y finalmente el genero *Nematotaenia* en Geckos y Escincidos. Ocasionan también una mala absorción intestinal, ocasionan adelgazamiento en el animal, originando predisposición a enfermedades secundarias. *Anoplocephala* se puede localizar subcutáneamente en serpientes y en cavidad celómica, o músculos en tortuga (Mader 1996, Soulsby 1988).

Signología: No es muy clara, se puede notar en el animal una reducción en el consumo de alimento, por lo tanto baja de peso y períodos de anorexia.

Diagnóstico: El diagnóstico se puede hacer por aislamiento de huevos en el material fecal, los reptiles pueden estar parasitados por numerosas especies de cestodos, tanto en hospedadores definitivos como intermediarios. Cuando se localiza en piel o subcutáneos se observan nódulos.

Se llegan a aislar larvas y estadios adultos en el peritoneo de los reptiles o en el tubo digestivo, especialmente en intestino.

Tratamiento: Diclorfeno o niclosamida 165-300 mg/kg Oral por 4 semanas, Praziquantel 10-15 mg/kg vía oral por 4 semanas o el clorhidrato de bunamidina 25 mg/kg por vía oral por 2 –3 semanas (Frye 1994).

Salud pública: Hay que tener cuidado, crea problemas de salud pública con la ingestión de huevesillos, pueden infectar, si hay un alto consumo de estos generar la enfermedad.

Prevención y control: Realizar pruebas coprológicas y desparasitar dos veces al año, desparasitar a los animales nuevos, limpiar y desinfectar bien los terrarios.

Nemátodos.

Definición y sinonimia: Enfermedad ocasionada por diversos nematodos que ocasiona obstrucción en el aparato digestivo y lesiones por la migración de las larvas. Los parásitos más comunes son: Espirudos de baja patogenicidad. *Ophidascaris*, *Polydelphis* (*Ascaroidea*), *Hexametra*, *Oxyuros* de baja patogenicidad, Sacáridos pueden ser alta su patogenicidad cuando hay un número elevado de parásitos intestinales.

Patogenia: *Ascaroidea*, es un género frecuente en tortugas terrestres del género Testudo, afecta la mucosa del esófago, estómago, e intestino delgado, los huevos salen por heces y son ingeridos por un hospedador intermediario, donde causa daño por migración, cuando el hospedador definitivo se alimenta de este la larva sale del intermediario y se dirige a tejido del hospedador definitivo, sobrevive a la descomposición del intestino, en el estómago se adhiere al lumén, varía la patología dependiendo de la larva que lo infesta. Durante el período de migración de larvas puede producir muchos daños, hay destrucción de tejidos, hemorragias en hígado sobre todo alrededor de las venas intralobulares, pero las lesiones más importantes se llevan a cabo en los pulmones, donde producen hemorragias en los alvéolos y bronquiolos seguidos por descamación del epitelio alveolar e infiltración del parénquima pulmonar, circundado por eosinófilos y otras células, se observa edema, enfisema, hemorragias, mientras los adultos ocasionan obstrucción intestinal, al enrollarse en el intestino o peritonitis al perforar el mismo, además de que ocasiona un acortamiento de vellosidades de las células del yeyuno. *Oxyuroideos*: lagartos y tortugas y *Heterakideos*. Generalmente los encontramos en el tracto digestivo u órganos del aparato digestivo, pueden ser ingeridos los huevos directamente del medio ambiente contaminado o la ingestión de un artrópodo, el ciclo puede ser por lo tanto directo o indirecto. *Strongyloides* sp, las hembras migran de pulmón a tráquea, después a cavidad oral para poner sus huevos, las larvas se librea y penetran en la mucosa oral y migran a pulmón causando neumonía severa, los signos clínicos son problemas respiratorios, boca abierta, anorexia y baja de peso. Dentro de los strongyloides se encuentra *kaliiocephalus*, su ciclo de vida es directo y se trasmite a través del alimento

contaminado, agua o a través de piel, genera una enteritis ulcerativa y obstrucción intestinal, o intususcepción (Mader 1996, Soulsby 1988).

Los nemátodos ejercen su acción no solo en aparato digestivo, sino en piel y el aparato respiratorio (Beynon 1999).

Las migraciones larvarias de acantocéfalos, los podemos encontrar subcutáneamente formando nódulos y abscesos dérmicos. Los áscaris, su ciclo de vida puede ser indirecto, su hospedador definitivo son los mamíferos, los reptiles son afectados como hospedadores intermediarios.

Signología: Presencia de moco en excretas, diarrea, baja de peso, anorexia, anemia, regurgitación, signos de obstrucción, abultamiento en estómago e intestinos (abombado).

Diagnóstico: Tomar muestras de materia fecal para examen directo por flotación, no hay relación entre el número de huevos observados para que se desarrolle la enfermedad, la presencia del número de adultos y huevos varía, las hembras pueden poner muchos huevesillos. Efectuando controles coprológicos se pueden identificar las siguientes especies. *Ozolaimus* (iguanas), *Tachygonetris* (tortugas y algún lagarto), *Paralaeuris* (iguánidos), y *Pharyngodon* (lagartos, serpientes y tortugas carnívoras).

Tratamiento: Dietilcarbamazina, Mebendazole 20-25 mg/kg VO, Febantel, Fendendazole 100 mg/kg O, palmoato de pyrantrel, Albendazol 50-70 mg/kg VO, Oxfebendazol en dosis de 60-66mg/kg para tortugas, para tortugas que pesan menos de 150 g se recomienda una dosis mínima de 22-26 mg/kg (Beynon 1999). Las ivermectinas en tortugas provocan la muerte.

Salud pública: Algunos parásitos como *Strongylus* sp, y *Ascaridos* pueden infectar al hombre, por lo cual las personas que manejan estos animales deben lavarse bien las manos después de manejarlos y desinfectarse adecuadamente, además de llevar un calendario de desparasitación.

Prevención y control: Realizar pruebas de heces para detectar parásitos y hacer un calendario de desparasitación como mínimo dos veces al año, de preferencia antes de las lluvias y después de lluvias, limpiar adecuadamente terrarios y desinfectar muy bien.

Filariasis.

Definición y sinonimia: Pueden ser producida por filarias del genero *Macdonaldius oschei* o microfilarias, presentándose de manera subclínica, pero en altas infestación puede haber edema, o necrosis del área como resultado de trombosis o obstrucción de vasos sanguíneos, este parásito requiere de un hospedador intermediario, en su caso puede ser mosquitos o ácaros (Mader 1996). Normalmente afecta boas, colúbridos, y serpiente víperas del oeste de México.

Patogenia: El hospedador intermediario se infecta al picar al animal infectado tras la toma de sangre, las microfilarias se encuentran en el estomago del artrópodo, emigrando a los túbulos de malpighio donde se desarrollan durante 15 o 16 días, en los días 6-7 ya se localizan en las células de los túbulos donde se alimenta y penetra en la cavidad corporal, ahí migra a través del tórax, terminando en los espacios cefálicos de la cabeza o en la cavidad oral ahí se forma el estado final infestante, después al chupar la sangre a un hospedador sano le inocula la microfilaria para poder completar su ciclo, al principio se localiza en la membranas submúsculares y tejido subcutáneo, migra a corazón o arteria pulmonar para madurar y crear nuevas microfilarias. El gusano adulto usualmente se localiza en la vena cava posterior y la vena porta renal donde puede causar trombosis o aneurisma. También causa lesiones severas en la dermis (Mader 1996, Soulsby 1988).

Signología: Pueden presentar problemas respiratorios, cardiacos, insuficiencia renal, parálisis cerebral, parálisis de alguna extremidad, o la muerte. Aumento de tamaño del hígado, ascitis, se muestra el animal con poca fuerza, los signos varían según el órgano afectado.

Diagnóstico: En una muestra de sangre se puede observar la microfilaria, puede haber lesiones en piel, a la necropsia se pueden observar los adultos en las venas.

Tratamiento: Diathiazine 20 mg/kg vía oral cada 24 horas, Levamisol 5-10mg/kg Intracélmico una dosis y repetir en dos semanas (Mader 1996, Frye 2000).

Salud pública: El parásito puede ser inoculado al hombre, por el hospedador intermediario puede, pero solo una alta infestación puede generar la enfermedad.

Prevención y control: Controlar la presencia de artrópodos dentro de los terrarios, desparasitar cada 6 meses a los animales, limpiar y desinfectar adecuadamente terrarios.

Cryptosporidiosis.

Definición y sinonimia: Actualmente es una de las enfermedades más temidas entre los criadores de serpientes y en las colecciones zoológicas. También es destacable que la mayoría de los casos se dan en animales que se mantienen en cautiverio, siendo escasas las referencias en reptiles de vida libre. Es una enfermedad provocada por un protozoo, que se aloja en los tejidos del estómago, altamente contagiosa que puede diseminarse rápidamente en una colección de reptiles. Ataca principalmente serpientes y dentro de estas los colúbridos son los más vulnerables. Generalmente no tiene cura, su diagnóstico clínico es muy difícil y el diagnóstico de laboratorio, resulta ser tardío, de presentación crónica. Los agentes más frecuentes son; *Cryptosporidium serpentis*, *C. amevae*, *C. crotali*, *C. ctenosauris* y *C. lampropeltis* (Frye, 1991).

Patogenia: Casi todos los casos descritos en serpientes se han asociado con gastritis crónicas, aunque recientemente se ha publicado un caso de criptosporidiosis biliar en dos ejemplares de serpiente de maíz (*Elaphe guttata*) (Mader 1996, www.tmarina.com).

Se contagia a través de organismos positivos que contaminan el alimento y terrario con las excretas, ya que su vía de entrada es oral, común encontrarla en ofidios, aunque también en tortugas y lagartijas, hasta el momento en cocodrilos no se ha reportado.

La transmisión es vía oral-fecal. Los ooquistes de criptosporidios esporulan dentro de las células hospedadoras y son infestantes inmediatamente después de ser liberados en heces (en esto se diferencian de otros coccidios como *Eimeria* o *Isospora*, que esporulan fuera del hospedador). La enfermedad no es autolimitante, y aunque todavía no se conoce con exactitud se cree que la principal fuente de infestación en serpientes son otros reptiles, descartándose la infestación a partir de presas (ratones) con criptosporidiosis (Mader 1996, Ackerman 2000, www.tmarina.com). Las serpientes afectadas clínicamente pueden presentar incluso un apetito normal, pero sufren regurgitaciones postpandriales de ratones no digeridos 3-4 días después de la ingestión. Además es muy característico el observar un claro engrosamiento de la región gástrica. En la necropsia son característicos el engrosamiento de la mucosa gástrica y la consiguiente disminución del diámetro de la luz del estómago. Las lesiones asociadas con criptosporidiosis en serpientes consisten en gastritis proliferativa caracterizada por la hiperplasia de las células mucosas de las glándulas gástricas. En los casos más graves existe incluso una sustitución de las células granulares, edema de la lámina propia y submucosa gástrica, presencia de infiltrado inflamatorio mixto y necrosis de la mucosa gástrica, hipertrofia crónica de las células y fibrosis (Ackerman 2000, www.tmarina.com). El exceso en la producción de moco y la secreción inadecuada de enzimas gástricas origina un síndrome de mala digestión, pérdida progresiva de peso, y finalmente muerte. La Parasitosis también incrementa la susceptibilidad a padecer infecciones bacterianas secundarias. Microscópicamente se pueden observar fácilmente los parásitos en relación a la porción apical de las células epiteliales de las glándulas gástricas. Algunas serpientes pueden comportarse como portadores asintomáticos, eliminando periódicamente ooquistes esporulados por heces, lo cual plantea la posible existencia de varias especies de *Cryptosporidium* con distinta virulencia, o bien la posibilidad que sea el sistema inmune de cada individuo el que determina la severidad de la infestación. Por otra parte, la posibilidad de que más de una especie de *Cryptosporidium* parasite a reptiles podría explicar las diferentes lesiones descritas en serpientes y saurios (Mader 1996, www.tmarina.com).

Sintomatología: Vómito continuo, aumento de tamaño en la zona estomacal, baja de peso, inapetencia, deshidratación marcada, excretas malolientes, diarreicas o semidiarreicas, anorexia, regurgitación postpandrial, persistente o intermitente, letargia, rigidez y aumento de volumen de la parte media del cuerpo de la serpiente, deshidratación y progresiva baja de peso. Se observa hiperplasia e hipertrofia de glándulas gástricas, concomitante atrofia de células granulares, edema de la submucosa y lámina propia, reducción en el diámetro luminal e inflamación de la mucosa gástrica. Hemorragias petequiales sobre la mucosa, agregación de linfocitos y heterófilos, exageración rugosa longitudinal, exceso en la producción de moco con la presencia de bacterias Gram, negativas. Ocurren inclusiones intranucleares de adenovirus, en el epitelio glandular de algunos animales infectados, algunas opiniones sugieren que existe la posibilidad de que la presencia de este virus predispone a las serpientes a infecciones más severas (Mader 1996, Jacobson 1988).

Diagnóstico: Realizar estudio de laboratorio en excretas para determinar si son positivos se observan ooquistes de Cryptosporidiosis en heces. La gastrografía de contraste positiva y una fluoroscopia revelan opacidad del lumen gástrico y un aumento circunferencial sugestivo de un aumento de tamaño de las paredes del estómago. La técnica más comúnmente utilizada, es la modificada en frío de Kinyoun de improntas hechas de heces fecales obtenidas directamente del recto del animal. Los oocistos de 4.5 a 5.5 micrómetros se observan de color rojo, de cuerpo esférico en contraste con aquellos observados de color verde o azul (dependiendo del contraste). Los oocistos en general se tiñen de color rojo con varios grados de intensidad, hacer tinción con la técnica de ácido graso resistente, la tinción de rutina (tricromo, hierro hematoxilina).

Otra técnica de diagnóstico es la técnica de Flotación concentrada con azúcar de Seather. Esto consiste en concentrar 320 ml de agua con 500 gr. de azúcar más 6.5 gr. de fenol. Con esta técnica los oocistos aparecen de color rosa de 4.5 a 5.5 micrómetros de diámetro, translúcidos de cuerpos esféricos, conteniendo de uno a cuatro gránulos oscuros. En algunos microscopios estos oocistos aparecen como una luz rosa o se puede teñir con ácido schiff o hematoxilina de Mayers para ver oocisto y trofozoitos (Mader 1996, Barnard 1998).

Tratamiento: No hay tratamiento eficaz que combata al protozoario y los que se han tratado son solo paliativos para evitar el desgaste del animal. Estos incluyen el uso de una terapia de fluidos como solución salina fisiológica, solución de cloruro de sodio y solución de glucosa al 5%, vía SC o por cloaca a una dosis de 15 ml por Kg de peso vivo, cada 24 hrs. y a efecto, para evitar o contrarrestar los efectos de la deshidratación, provocados por la presencia del vómito y diarreas continuas. Se recomienda aplicar algún antibiótico de espectro amplio, y lo menos agresivo para atacar infecciones secundarias, puede utilizarse oxitetraciclina a 10 mg/kg. C/24 /10 días, vía IM, Trimetoprima con sulfadiazina 60 mg/kg por vía oral por 2 semanas.

Salud pública: Aunque no existe evidencia de zoonosis y se cree que *Cryptosporidium serpentis* no afecta a mamíferos, se recomienda el guardar las adecuadas medidas de higiene y protección, especialmente en el caso de personas inmunodeprimidas.

Prevención y control: Se debe evitar introducir animales sospechosos o positivos a las colecciones, por lo cual es necesario hacer un estudio de excretas y si son positivos se deben sacrificar, lo mismo que los sospechosos, aunque si se tiene el lugar se pueden aislar y practicar con ellos en investigación. En cuanto a los desinfectantes para la limpieza del terrario, tan sólo el amonio al 5% y el formol al 10%, han mostrado ser efectivos, siendo ineficaces la lejía, el cloruro de benzalconio y el hidróxido sódico (Mader 1996, Ackerman 2000, www.tmarina.com).

Micosis.

Enteritis micóticas

Definición y sinonimia: Esta enfermedad puede presentarse como una afección digestiva o sistémica, los agentes patógenos pueden ser *Phialophora*, *Mucor*, *Phycomycetes*, *Homodendrum*, *Candida albicans*, *Cladosporium* y *Fonseca*, su morfología es similar por lo que pueden actuar solos o en conjunto, en tortugas radiadas afecta mandíbula inferior, hígado, bazo, pulmones, páncreas, lengua y glándula tiroides. Se presenta generalmente como una enfermedad secundaria o cuando en animal se encuentra estresado, no tiene la temperatura óptima, administración prolongada de antibióticos, desnutrición (Mader 1996, Jacobson 1989).

Patogenia: Ocasiona estomatitis ulcerativa debido a que se produce vasculitis lo que genera una obstrucción vascular generando la necrosis de la mucosa, ésta se extiende dentro de la mandíbula. El hongo tiene predilección por invadir vasos sanguíneos resultando en una necrosis de los tejidos adyacentes.

En el caso de Cladosporium, éste ocasiona lesiones inflamatorias de tipo granulomatosas, lo cual se da porque se favorece la actividad de la inmunidad retardada, en camaleones adultos causa una intususcepción en la porción terminal del colon. La ficomicosis genera una enteritis micótica al necrosar áreas del colon, donde se observa intususcepción en la porción terminal del colon. *Candida albicans* es un huésped saprofito obligado del tracto gastrointestinal para que afecte al animal, este tiene que estar inmunosuprimido, animales que han llevado un tratamiento de antibiótico prolongado o con fármacos inmunosupresores, animales débiles son factores que predisponen a la infección, en el animal ocasiona en hígado áreas necróticas, esófago y colon (Jacobson 1989, Mader 1996).

Signología: Presenta anorexia, baja de peso, en algunas ocasiones se puede hallar en excretas, se puede presentar como un problema gástrico o entérico que al ser tratado con antibióticos no mejora.

Diagnóstico: En algunas ocasiones puede encontrarse en cavidad oral para lo cual sirve tomar un frotis o con una muestra de excreta, debe ser vista al microscopio y teñida con algún colorante como PAS, pero de preferencia se debe aislar para identificar adecuadamente al hongo, se toma una muestra en un cultivo bacterial se deja que se sedimente y que crezcan los micelios fungales, de preferencia debe ser un medio de agar sabouraud (Mader, 1996).

Tratamiento: Dar terapia de soporte con antimicóticos, Ketoconazol 10 mg/kg cada 24 horas por 21 días.

Salud pública: Los hongos son agentes patógenos no específicos, por tanto es zoonótica, sobre todo en individuos inmunosuprimidos. Hay que cuidar que las personas en contacto con estos animales lleven la protección que requieren para poder manejarlos, inclusive el material o instrumental debe ser debidamente lavado y desinfectado para evitar contaminar otros animales.

Prevención y control: Evitar los factores predisponentes (exceso de humedad, mala higiene, bajas temperaturas, animales inmunosuprimidos, etc.,) para las micosis, tener

cuidado al introducir ejemplares nuevos, limpiar debidamente los encierros y desinfectar.

7.1.1 Aparato respiratorio.

Virales.

Neumonía por paramixovirus

Definición y sinonimia: Existe un virus clasificado como paramyxovirus, capaz de producir una neumonía generalmente de curso fatal en serpientes, especialmente en viperidas, se llama paramixovirus de ofidios (OPMV).

La primera descripción data de 1972 en un serpentario de Suiza, que afectó a una colección de *Bothrops atrox* (Nauyaca). Desde entonces se han sucedido numerosos brotes afectando fundamentalmente a viperidos, también se han descrito en colúbridos, boidos y elápidos (boas y Serpiente de maíz) en USA, México, Argentina y Alemania (Foelsch & Leloup 1976, Jacobson 1981, 1992).

Patogenia: Es un virus RNA de 120 a 10 Mm. de diámetro y se replica en el citoplasma. La vía de infección es fundamentalmente aerógena aunque no pueden descartarse otras rutas. Se dice que las lesiones que se generan son debidas a las lesiones que se llegan a producir en los epitelios y endotelios de los vasos por lo que las lesiones consisten en hemorragias difusas en pulmón y sacos aéreos, acúmulos de restos celulares necróticos en las vías aéreas pulmonares, engrosamiento de los septos interalveolares y presencia de infiltrado inflamatorio mixto. Ocasionalmente se observan inclusiones intracitoplasmáticas en las células epiteliales pulmonares. No son frecuentes los signos nerviosos, sin embargo se describió un caso de encefalitis en una serpiente de cascabel asociado a la infección por paramyxovirus, con desmielinización y degeneración axonal. Se puede presentar en forma aguda, hay anorexia, regurgitación, afecta aparato respiratorio o neurológicamente con temores y estrabismo, por el tiempo de exposición el rango de muerte es de 6-10 semanas, la infección deprime el sistema inmune pudiendo ocurrir la muerte. En la forma crónica, hay anorexia, hipofagia, regurgitación presentándose arriba de 7 meses de la exposición, debilidad, casi no hay movimiento, emaciación y poco tono muscular, afecta diversos sistemas como respiratorio, hay disnea, puede haber neumonía secundaria por bacterias, distensión gastrointestinal, diarrea mucosa, y se puede complicar con protozoarios. Puede haber portadores sanos (Mader 1996, Ackerman 2001). En hígado, ocasiona necrosis hepática difusa, inflamación piogranulomatosa multifocal, en páncreas hiperplasia de ductos y células hacinadas con dilatación quística, inclusión citoplasmática de túbulos renales.

Signología: Los signos clínicos son fundamentalmente respiratorios, boca completamente abierta, presencia de material purulento en glotis, y signos convulsivos agónicos en algunos casos. Moco en cavidad oral.

Diagnóstico: Se han aislado varios paramyxovirus empleando cultivos celulares, una prueba de inhibición de la hemoaglutinación para detectar anticuerpos frente al virus, un corte histopatológico en microscopio electrónico presentó una neumonía exudativa caseosa, congestión pulmonar, exudado seroso en sacos aéreos (Jacobson 1981, Frye 1994, www.tmarina.com). Tomar una muestra de sangre en litio- heparina en microtubulos, se centrifuga, se cryocongela para separar del plasma se examina a la semana y después al mes. En microscopio hay metaplasia escamosa con proliferación de células epiteliales, adelgazamiento del intersticio con macrófagos, mononucleares, fibrosis, en cerebro necrosis multifocal con gliosis.

Recientemente la enfermedad ha sido descrita por primera vez en España afectando a varias serpientes de colecciones privadas en las Islas Canarias. Para ello se utilizó una técnica inmunohistológica y un suero policlonal frente a OPMV (Paramixovirus de ofidios) (Jacobson 1981, www.tmarina.com) que ha puesto de manifiesto el antígeno vírico en relación a las lesiones histológicas del pulmón (Mader 1996, www.tmarina.com)

Tratamiento: No hay tratamiento efectivo, se recomienda controlar mediante antibióticos las infecciones secundarias por bacterias gram negativas. También se ha desarrollado una vacuna de virus muerto que fue probada en serpientes de cascabel pero que indujo una respuesta demasiado variable como para considerarse eficaz (Jacobson, 1991). Actualmente investigadores de la Universidad de Florida intentan evaluar la aplicación de una vacuna atenuada.

Salud Pública: No se ha detectado en seres humanos, por lo que no es zoonótico.

Prevención y control: Evitar la entrada de animales enfermos a los terrarios, limpiar y desinfectar adecuadamente cada encierro, cuarentenar 60 días a animales nuevos, obtener muestra de heces, sangre, los animales crónicos, se deben sacrificar.

Bacterianas.

Las enfermedades bacterianas en reptiles son el principal factor de enfermedad o muerte, se vincula mecánicamente por el manejo o por fallos en normas higiénicas, el mayor grupo de patógenos son los cocobacilos Gram (-) entre los cuales están: *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas liquefaciens*, *Pseudomona aeruginosa* y *Pseudomona fluorescens*, *Klebsiella* y *Proteus*.

Neumonías bacterianas.

Definición y sinonimia: Enfermedad respiratoria causada principalmente por *Aeromona* sp, *Pasteurella* sp, *Pseudomona* es un bacteria G (-), aeróbica.

Es común en tortugas, serpientes y en menor proporción, en Lagartos y cocodrilos. Los factores predisponentes pueden ser: las bajas temperaturas en el ambiente o por la

presencia de corrientes de aire frío, así como mala nutrición, estrés, parasitismo, por variaciones en la humedad. También se puede dar como una complicación a partir de una estomatitis mal tratada o no tratada, entre otros.

Patogenia: La *Aeromonas hydrophila* Gram (-) fermentativa y positiva a óxidasas, es una bacteria oportunista, es el principal germen causante de neumonía en serpientes. Es necesario antes de instaurar el tratamiento tomar muestras por medio de la aspiración de los exudados inflamatorios que suben por la tráquea y se puede tomar la muestra a partir de la glotis, ya que es relativamente fácil dada la localización anatómica de la misma en estos animales. Por otra parte, las peculiaridades del aparato respiratorio de los reptiles, tales como la ausencia de diafragma imposibilitan la eliminación de estos exudados mediante la tos y el carácter vestigial del pulmón izquierdo en la mayoría de las especies (con excepción de los boidos) favorecen el acumulo de exudados en pulmón y el desarrollo de procesos neumónicos de forma secundaria a los casos de estomatitis, los procesos bronconeumónicos se caracterizan por la presencia de exudados inflamatorios compuestos por heterófilos y células mononucleares en las luces de las vías aéreas e infiltrando el epitelio respiratorio, también se puede observar en ocasiones microtrombos en venúlas y capilares. En bronquiolos hay exudado caseoso (Mader 1996, Ackerman 2001, Frye 2000). *Pseudomonas* se halla en neumonía necrótica al ser aspirado el material contaminado. Se puede aislar en cavidad oral y tracto intestinal aunque en serpientes se considera como parte normal de la flora, ocasionándose la enfermedad cuando el animal esta inmunosuprimido actuando como invasor oportunista ocasionando, una enfermedad al haber un traumatismo en mucosa oral cuando entra en boca, pudiendo terminar en una septicemia, crea una estomatitis ulcerativa en el área de la boca envolviendo la membrana de la mucosa oral con edema, hemorragia petequiales y necrosis. Avanza la enfermedad a un estado crónico progresivo, las úlceras se acumulan de exudado caseoso necrótico que pueden llegar a debridar y la pneumonia resulta como la aspiración del exudado caseoso necrótico, al debridar la lesión oral se observa aumento de heterófilos, monocitos y linfocitos, en pulmón hay edema, congestión severa, pseudomembranas alrededor de áreas con necrosis coagulativa (Jacobson 1981, Mader 1996, Frye 1990).

Signología: Presencia de moco que puede ser de translúcido hasta de color amarillento o blanquecino en cavidad nasal y /o nariñas, hay dificultad para respirar, poco apetito, en algunos casos incoordinación, baja de peso, anorexia y deshidratación. En tortugas acuáticas, éstas tienden a flotar, no logran hundirse, o nadan de lado mostrando que la parte hundida es el lado más afectado.

Puede presentar también disnea, generalmente inspiratoria, pero a menudo inspiratoria y expiratoria. La respiración es generalmente profunda y dificultosa (Disnea) con exagerados movimientos respiratorios del cuerpo. Las serpientes y lagartos tienden a extender su cuello, manteniendo su cabeza arriba, abriendo el hocico (boqueo).

Los quelonios pueden respirar con la cabeza y el cuello extendido, a menudo sin tener conciencia de lo que les rodea. Las especies acuáticas permanecen poco tiempo en el agua, y regularmente tienden a flotar. Existe la presencia de secreciones dentro

de la cavidad oral, estas pueden tener consistencia y coloración variables. En términos generales los animales afectados presentan dificultad respiratoria (Grajales, 2000).

Diagnóstico: Revisar la signología, tomar en cuenta la historia clínica, realizar un cultivo para determinar el agente causal y su sensibilidad hacia los antibióticos.

Tratamiento: En forma general se han recomendado tratamiento de choque utilizando dosis de vitamina A 11000 UI/kg IM y vitamina C 100- 250 mg/kg IM, hidratación, se aplican antibióticos como: cloranfenicol, quinolonas, o tetraciclinas, Clortetraciclina 12 mg/kg IM, polimixina 1-2 mg/ por día IM. Aplicar antihistamínicos y desinflamatorios como Dexametasona 0.03-0.15 mg/kg IM.

Además de la correspondiente terapia antibiótica se recomiendan los lavados locales con soluciones yodadas diluidas, soluciones de clorhexidina, ácido acético diluido y peróxido de hidrógeno, así como fluidoterapia (Frye 1989, www.tmarina.com), se deberá aumentar la temperatura en el ambiente.

En tortugas de florida se ha descrito la utilización de penicilina y la hidratación con hojas de eucalipto maceradas en agua a una temperatura de 30 –35°C, la temperatura del alojamiento debe estar entre 24-26 °C y con un 40% de humedad.

En serpientes se ha utilizado Ampicilina 7 mg/kg/día IM y mantener una temperatura de 26-27°C. Carbecilina 40 mg/kg/día IM y mantener una temperatura de 30°C. Ceftacidina 20 mg/kg/día cada 72 horas y mantener una temperatura de 30 °C.

Salud pública: Los agentes patógenos son específicos de reptiles por lo que no se considera Zoonóticos.

Prevención y control: Evitar las bajas temperaturas y estrés. Además se puede aplicar 0.5 g de Clortetraciclina en agua de bebida por 5 días como tratamiento profiláctico (Murphy 2000).

Enfermedad del tracto respiratorio alto.

Definición y sinonimia: Síndrome del tracto respiratorio alto de las tortugas del desierto o enfermedad del tracto respiratorio alto de las tortugas del desierto

Esta enfermedad se caracteriza por presentar descargas nasales de medianas a severas, recientemente se la ha considerado como un síndrome, y es provocada por algunos componentes de la flora que normalmente habita dentro de las coanas de las tortugas originarias de zonas desérticas, es difícil de controlar y erradicar.

Patogenia: Es provocada principalmente por dos bacterias *Pasteurella spp.*, y *Mycoplasma spp.* Uno es huésped habitual y el otro es contraído por aspiración de secreciones de animales infectados, por *Mycoplasma* y la presencia de *Pasteurella* y otras bacterias complican el cuadro. Tanto *Mycoplasma* como *Pasteurella* se

caracterizan por que producen alteraciones vasculares generando aumento de permeabilidad y por lo tanto acumulación de exudado fibrino purulento.

Signología: La enfermedad puede ser aguda o crónica, su evolución puede detenerse por encapsulamiento de los focos pulmonares en cuyo caso, la salud del animal aparenta volver a la normalidad, sin embargo los focos vuelven abrirse en algunas semanas o meses y la enfermedad se generaliza, los síntomas reaparecen, hay eliminación de material virulento. En la forma aguda, se presenta en cavidad pleural una gran cantidad de líquido, el pulmón se observa congestionado, y cubierto por un delgado depósito de fibrina, hay engrosamiento de la pleura, así como la exudación de líquido que distiende los tabiques intralobulares. La neumonía comienza en forma nodular o focal y se va extendiendo hasta invadir pulmón, se observa hepatizadas y de un rojo brillante, pardo rojizo o grisáceo según la fase del proceso. En los casos crónicos hay necrosis aislada por tejido conjuntivo. Se llegan a observar descargas mucopurulentas en orificios nasales (narinas), que pueden ser translúcidas, blanquecinas o amarillentas, de consistencia líquida o semilíquidas, lo cual dependerá del tiempo de exposición del animal a la enfermedad, hay dificultad respiratoria, se escucha ruido al respirar debido a las secreciones que se encuentran en los bronquios, se llegan a observar secreciones oculares, y los ojos se observan hundidos en sus órbitas posiblemente por deshidratación, piel y placas dérmica secas y sin brillo. En animal se encuentra anoréxico, en aquellos animales que se encuentran enfermos por más de siete días hay baja de peso poco significativa, letargia marcada, emaciación (Frye 1989, Mader 1996).

Algunos manifiestan, sólo secreciones en narinas y ligera falta de apetito. Los animales que no se ven afectados tan severamente, pueden mantener la enfermedad de forma subclínica ocasionando que se conviertan en portadores sanos.

Diagnóstico: Enviar sangre completa y suero para realizar una prueba de fijación de complemento o difusión en agar en gel para identificar al microorganismo, realizar un antibiograma para elegir el fármaco de eyección para este caso. Al efectuar la necropsia se deben mandar muestra para cultivo e identificación de la bacteria. Al observar la Histopatología, se puede ver rinitis y traqueitis necrótica.

Tratamiento: Estos medicamento pueden ser utilizados mientras se obtienen los resultados del antibiograma; enrofloxacina 10 mg/kg IM, durante un mes hasta que la rinitis desaparezca, si es necesario aplicar por aspersión la misma dosis de Enrofloxacina, aun cuando el animal denote mejoría en menos de 10 días no hay que suspender el tratamiento, si no el animal puede decaer. Evitar exponerlo a temperaturas bajas (Jacobson 1989).

Salud pública: No es reportada como zoonótica, pero el hombre es susceptible a estos agentes.

Prevención y control: Evitar factores predisponentes como baja de temperatura, introducir animales enfermos, estresar al animal, animales que presentaron la

enfermedad y ya están aparentemente sanos no debe liberarse en vida silvestre (Grajales 2000).

Septicemia.

Definición y sinonimia: Se dice de la presencia de bacterias y toxinas en sangre. Es una enfermedad que surge como consecuencia final de la mayoría de las enfermedades bacterianas que no se atienden a tiempo y que son capaces de producir septicemia, es posterior a un proceso infeccioso. En tortugas es importante la septicemia debida a bacilos Gram (+) anaerobios, esporulados y encapsulados perteneciente al género *Clostridium novyi*.

Patogenia: Las bacterias se encuentran provocando daños y son capaces de migrar a otros órganos o sistemas, ocasionando daños que pueden provocar la muerte, durante su migración éstos microorganismos pueden desencadenar procesos de intoxicación por la liberación de toxinas por las propias bacterias. Se localiza en el suelo e intestino de herbívoros, puede multiplicarse en las heridas y ocasionar una gangrena caseosa. Después de la invasión comienza la síntesis y liberación de toxinas, la toxina alfa daña el endotelio de los capilares del sitio de invasión, y una vez absorbida en circulación también va ha cerebro. Provoca daño muscular, hepático y cardiaco, por eso aumenta las enzimas intracelulares, como la deshidrogenasa láctica y trasminasa glutámico oxalacetica, se pueden observar áreas necróticas cerca de la superficie del hígado, bajo la piel edema sanguinolento, en cavidades serosas hay daño endotelial y acumulo de color pajizo. En serpientes se ha descrito tres síndromes de infección por bacterias: septicemia aguda, neumonía, infección crónica, se manifiesta en forma de petequias y o inflamación en las placas del plastrón en tortugas, al presionar puede aparecer líquido (Beynon 1999). En cualquier caso, es más importante la prevención de la enfermedad que su tratamiento. Esta afección es mortal por lo cual se debe dar inmediatamente tratamiento (Mader 1996).

Signología: En el caso de las tortugas se aprecia enrojecimiento del plastrón, en algunos casos del plastrón y de la piel, en serpientes se aprecia una irritación sobre las escamas ventrales y en la cavidad oral, en cocodrilos esta irritación se aprecia en la mucosa de la cavidad oral y en la de los ojos, además se puede apreciar marcada inapetencia, letárgia marcada y baja de peso con un adelgazamiento rápido.

Diagnóstico: Historia clínica, signología y si alcanza el tiempo se deben hacer pruebas de cultivo e identificación del agente.

Tratamiento: El tratamiento tiene que incluir la aplicación de antibióticos por vía parenteral y la aplicación de antihistamínicos para evitar que el mismo organismo no reacciones tan fuerte, evitando una mejor respuesta, el tratamiento es por lo menos de un mes.

Dentro de los antibióticos de elección están: Cloranfenicol 8 mg/100g de peso/ día durante 7 días IM. O por vía oral se darán dos tomas al día de 4 mg/100g de peso, tetraciclinas, vitamina A 11000 UI/kg IM y vitamina C 100-250 mg/kg IM, soluciones

electrolíticas (Hartman), desinfección del medio ambiente con compuestos como el triclorfón u otros.

Salud pública: Es zoonótico y puede afectar a otros animales.

Prevención y control: Se debe tratar adecuadamente cualquier tipo de lesión, lavando, y desinfectando la herida, mantener limpio el terrario, evitar fuentes de contaminación, ofrecer una temperatura adecuada según la especie, administrar reconstituyentes (Suero Hartman o solución salina fisiológica).

Mycobacterium.

Definición y sinonimia: Enfermedad provocada por un grupo de bacterias que pertenecen al género *Mycobacterium*. Se considera una enfermedad insidiosamente crónica, aunque ocurren casos agudo e hiper agudos, a pesar de existir muchas especies de micobacterias hay una respuesta heterogénea por parte del hospedero. Se le conoce como tuberculosis cuando su presentación es respiratoria (humanos, bovinos, aves y ratas), como lepra en algunas otras presentaciones, principalmente cutáneas, con este nombre también se le conoce cuando se presenta en armadillos y ratones, y finalmente como paratuberculosis en los bovinos.

La Micobacteriosis es provocada por un versátil grupo de bacterias del orden Actinomycetos, bacteria Gram positiva, es un bacilo aeróbico, el cual tiende a formar filamentos, en los medios de cultivo, parásito obligado de vertebrados y saprofito de sus hospedadores. Los reptiles pueden ser afectados por los tipos: *M. avium*, *M. chelonae (abscessus)*, *M. fortuitum*, *M. Intracellulare*, *M. Tamnopheos*, *M. tuberculosis*, *M. ulcerans*, *M. schlangen*, *M. tropidonotus*.

Patogenia: Las características de la bacteria de ser saprofita y comensal, aunado a la baja incidencia de esta enfermedad en anfibios y reptiles afirma el alto grado de resistencia innata que poseen estos vertebrados. En contraste con lo que sucede con la micobacteriosis clásica de los vertebrados mayores, donde los cambios patológicos son la regla, cuando el portador y la bacteria interactúan.

La producción de la enfermedad, en anfibios y reptiles, no sólo requiere contacto con estos patógenos potenciales, sino también con el desajuste del sistema de defensa del portador para iniciar el proceso de infección, además se postula que debido algunas de estas *Mycobacterias* se encuentran en el agua, es factible que a partir de una lesión estas puedan entrar por sustancia de continuidad provocando lesiones cutáneas.

Evidenciando que la superficie de los epitelios no es una barrera efectiva en hospedadores "normales". Existen evidencias de la presentación de esta enfermedad a nivel digestivo en inoculación intragástrica por *M. ulcerans*. Afecta el ducto hepático biliar con alteraciones patológicas que van ascendiendo los ductos hepáticos, afectando hígado, produciendo una respuesta granulomatosa. Hay presencia de bacillo ácido resistente en caso de Micobacteriosis hepática que demuestra granulomas incluyendo en ductos biliares y con el tracto gastrointestinal en casos de Micobacteriosis

hepática con la presencia de micro- macrotubérculos, embolización porta renal, ascensión de la infección a hígado. Tubérculos de la lámina propia del intestino delgado. La piel y el trato respiratorio son los lugares por donde entra micobacterium (Jacobson 1989). Aguda hay una inflamación supurativa que principalmente es pulmonar.

Signología: Debilitamiento progresivo si es cutánea se pueden ver lesiones tuberculosas en piel, anorexia, depresión, disnea, a la necropsia se observa edema, lesiones difusa, edema en la membrana respiratoria, acumulación de exudado flocúleno de color amarillo en sacos aéreos. Microscópicamente el exudado esta compuesto por infiltración de heterófilos, necrosis caseosa, macrófagos y fibrosis

Diagnóstico: Historia clínica, exploración, y tomar muestras para cultivo bacteriano, e identificación, tinción con Ziehl-Nielsen. Tomar una muestra de tejido para histopatológico.

Tratamiento: No se da tratamiento por que es potencialmente patógeno para el hombre, por lo cual se debe de sacrificar.

Salud pública: El hombre es susceptible a la enfermedad, por lo que se considera zoonótica, aunque la bibliografía no los considera como portadores.

Prevención y control: Evitar que los animales se estresen y bajen sus defensas, evitar el contacto con animales sospechosos o mamíferos, desinfectar, animales nuevos no mezclar.

Micosis.

Neumonías micóticas.

Definición y sinonimia: Neumonía por *Aspergillus fumigatus*, *Cryptococcus neoformans*. No es una enfermedad muy frecuente en serpientes, pero se asocia a malas condiciones de higiene, tratamientos prolongados con antibióticos, exposición a temperaturas bajas y de inmunosupresión severa de los animales.

Los hongos como: *Rizopus*, *Mucor*, *Absidia*, *Mortierella*, *Hyfomices*, *Entomophora*, *Conidiosdiodibolus*, y *basidiosbolus* producen la ficomicosis que lesiona piel, digestivo, genital y tracto respiratorio, tiene predilección por invadir vasos sanguíneos necrosando el tejido adyacente y provocando úlceras o lesiones granulomatosas.

Patogenia: Se observa una neumonía granulomatosa multifocal y meningoencefalitis granulomatosa. Aspergilosis forma colonias coposas en 1-2 días se agrandan, formando granos de color verde, atacando las vías altas respiratorias, En el pulmón se observan áreas caseosas y paredes engrosadas las hifas tienen forma de rama y son septadas. El cuadro inflamatorio es el típico de una inmunidad retardada de tipo IV, por lo que se llegan a encontrar mononucleares, como macrófagos, células plasmáticas, linfocitos y también células multinucleadas de tipo gigante (Células de Langhans),

produce vesículas en la superficie pulmonar. En tortugas Galápagos (*G. Elephantopus*) se llega a producir pneumonitis fatal. Consolidación y gangrena pulmonar en algunas tortugas. Hay formación granulomatosa focal o difusa en el pulmón, macroscópicamente se observa consolidación pulmonar y ocasionalmente se expande a otro órgano, la respuesta inflamatoria es granulomatosa y hay formación de capsula de fibrina-colágena que se forma para encapsular al hongo (Jacobson 1989, Mader 1996).

Geotrichium candidum es un patógeno de víboras y lagartijas, hay que tener mucho cuidado con la humedad, ocasiona una dermatitis necrótica que comienzan por pequeñas pústulas y después se extiende al tejido subcutáneo.

Criptosporidiosis, sus colonias varían en pigmentación pero son de colores brillantes, presenta estructuras ovoides y los septos se diferencian por las conidiosporas, se ha aislado en *Iguana iguana*, provocando lesiones necróticas en el estómago, la vejiga biliar y lesiones en pulmón.

Signología: Se observan los mismos signos que en una neumonía bacterianas con lesiones de tipo granulomatosa, solo que aún con antibióticos no hay mejora, algunas veces puede observarse en la mucosa oral residuos blancos, o lesiones micotica en la cavidad oral por lo que el animal se mostrara apático con su alimento, esta enfermedad se presenta generalmente de forma crónica y puede desaparecer aparentemente con tratamiento antimicótico, pero puede recurrir si el animal se vuelve a inmunosuprimir.

Diagnóstico: Se hace un histopatológico con tinción PAS donde se observa un hongo en masas de hifas y esporas que se concentran.

Tratamiento: Griseofulvina inyectable 40 mg/kg IM, nistatina 100 000 UI/kg IM por 10 días, en tortugas y serpientes anfotericina B al 5%. 1 mg/kg cada 24 horas de 2- 4 semanas Vía oral aunque con ella se puede crear resistencia. Ketoconazol 10mg/kg cada 24 horas 2- 4 semanas tanto oral como local.

Salud pública: Las micosis pueden ser contagiosas, para otros reptiles, así como mamíferos, dentro de los cuales esta el del ser humano.

Prevención y control: Lavar y desinfectar, adecuadamente los terrarios, tener cuidado con la humedad y temperatura, evitar estrés del animal e inmunosupresión.

Parasitosis.

Nemátodos.

Definición y sinonimia: Se les conoce como neumonías de tipo parasitario o verminosis pulmonares. Entre los nematodos asociados con neumonías en serpientes destacan *Rhabdias*, *Pentastomidos*.

Patogenia: Los *Eustrongiloides* producen verminosis pulmonares en serpientes, *Rhabdias* origina también lesiones en pulmones, membrana celómica y pericardio de las serpientes. Aunque generalmente son parásitos primarios de pulmón también se han descrito en el saco pericárdico y cavidad celómica (Frye 1991b). Las formas parasitarias adultas (fase de partenogénesis) que se encuentran en pulmón liberan huevos embrionados o larvados que junto con las secreciones respiratorias llegan a la cavidad oral donde son deglutidos y eliminados por heces. Mientras ellos se alimentan de tejidos. Hay inflamación en el tejido respiratorio por la obstrucción ocasionando que alguna enfermedad secundaria pueda afectar, el reptil sirve como hospedador intermediario.

Las lesiones pulmonares pueden ser severas en determinados casos, particularmente cuando existen malas condiciones higiénico-sanitarias y excesiva humedad ambiental.

La larva ocasiona lesión al penetrar cutáneamente.

Los pentastómidos son más bien artrópodos primitivos que viven exclusivamente como endoparásitos en el pulmón. Los géneros más comunes descritos en serpientes son *Raillietiella*, *Kiricephalus* y *Armillifer*. Los parásitos adultos liberan huevos larvados que tras ser deglutidos son eliminados por heces. Los huevos son ingeridos por un hospedador intermediario, frecuentemente roedores, donde se desarrolla una fase larvaria a su vez infestante para la serpiente que actúa como hospedador definitivo. Las lesiones pulmonares se deben al daño tisular que originan los parásitos en la zona de fijación al pulmón. Dado que el hombre puede actuar accidentalmente como hospedador intermediario, se recomienda adecuada protección (Frye, 1991).

Signología: Presentan disnea, boca abierta, boqueo y excesiva salivación, anorexia, baja de peso.

Diagnóstico: El diagnóstico se basa en la identificación de los huevos embrionados o larvados en la saliva o heces de los animales afectados.

Tratamiento: Desparasitar, se puede usar Diclorvos 12.5mg/kg por vía oral, Febantel 580 mg/kg vía oral, Febendazole 50-100 mg/kg por vía oral.

Salud pública: Lavar adecuadamente las manos para evitar una contaminación accidental.

Prevención y control: Limpiar y desinfectar adecuadamente, hacer pruebas coprológicas y desparasitar oportunamente mínimo dos veces al año.

7.1.2 Sistema cardiovascular.

Bacterianas.

Leptospirosis

Definición y sinonimia: Enfermedad de Weil. Enfermedad infecciosa de los animales y del hombre, causada por varias serovariaciones de espiroquetas, principalmente *Leptospira interrogans* y *Leptospira biflexa*, se trasmite a partir de agua contaminada, animales enfermos en contacto con animales susceptibles o tan solo la ingestión de presas contaminadas. Se le conoce como enfermedad febril, afecta sistema nervioso, hígado y bazo.

Patogenia: El periodo de incubación es de 4 a 10 días, seguido por una leptospiremia que dura de 1-5 días. Esta fase termina con la aparición de anticuerpos en la sangre del animal, es cuando el microorganismo es rápidamente eliminado de la circulación sanguínea pero tiende a localizarse y permanecer en los riñones, alojándose en los túbulos contorneados, donde se multiplica y pasa a la orina, la leptospiruria continúa durante 1-3 meses, pero el microorganismo puede persistir en el riñón por periodos más largos. Los animales con leptospirosis aguda pueden mostrar fiebre transitoria y pérdida del apetito. Se ha llegado encontrar presente en riñones, hígado, sangre y otros tejidos, en tortugas no causa la enfermedad mientras que en serpientes les ocasiona leptospirosis. Después de la ingestión de alimento, agua contaminada o animales enfermos (ratas, ratones) se da la invasión a riñón donde produce ureasa, la excreción en orina se da en la última fase clínica y continua con las fases de convalecencia y recuperación. Las aglutininas y anticuerpos líticos para leptospira hacen su aparición en la segunda semana, alcanzando los títulos elevados varias semanas después (Jacobson 1988, Mader 1996).

Signología: Cefalalgia, fiebre, conjuntivitis, síntomas de encefalitis, puede haber sensibilidad muscular, inflamación de faringe, prurito cutáneo y pequeñas hemorragias. La orina tiene frecuentemente albúmina, escasos eritrocitos, cilindros. Los animales afectados de gravedad desarrollan anemia, ictericia, hemoglobinuria y neumonía.

Diagnóstico: Se hace con pruebas serológicas, confirmándose con medios como cultivos de orina, sangre o tejidos, cultivo indirecto de inoculación en hámster o por observación directa en microscopio con la técnica de Darkiel, impregnación de plata o técnicas de inmunofluorescencia. Para un diagnóstico definitivo se requiere del aislamiento del microorganismo, seguido de la identificación serológica de la serovariedad. Aunque muchos métodos serológicos diferentes han sido desarrollados para el diagnóstico de leptospirosis la prueba estándar es el examen microscópico de aglutinación utilizando como antígenos cultivos nuevos de leptospiras.

Tratamiento: Realizar un antibiograma para que en base a la sensibilidad del serotipo se de tratamiento con antibióticos oxitetraciclina 5-10 mg/kg IM, Oral cada 24 horas por 10 días, amoxicilina 10 mg/kg IM cada 24 horas, ampicilina 3-6 mg/kg IM, SC CADA 12-24 horas, tetraciclina 10 mg/kg vía oral cada 24 horas.

Salud pública: Es zoonótica, hay que tener cuidado con los serotipos patógenos.

Prevención y control: Evitar agua y alimento contaminado, no introducir animales portadores, limpiar y desinfectar adecuadamente los terrarios, dar ratas y ratones sanos, elevar la temperatura cuando se les de tratamiento, así habrá mejor respuesta...

Parasitosis.

Hemoparásitos.

Definición y sinonimia: Protozoarios o parásitos de la sangre los más comunes son *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Leishmania*, *Babesia*, *Hepatozoon*, *Koryolyses*, *Lainsonia* que en algunos casos pueden producir anemias o signos clínicos muy ligeros, estos pueden ser intracelulares o estar solo en plasma, requieren de un hospedador intermediario invertebrado(artrópodo).

Patogenia: Parásitos hemáticos o extracorpúsculares (fuera de los glóbulos), frecuente en los reptiles, no causan enfermedad en su hospedador, sobresalen *Tripanosomas*, *Leptomonas*, y *Leishmanias*. La mosca con su probóscide inyecta esporozoitos, estos entran en la circulación penetran en las células epiteliales de los vasos sanguíneos, ahí se desarrollan los esquizontes tempranos. La fase primera se compone de cuerpos citoplasmáticos diminutos con un solo núcleo, sin embargo mediante crecimiento y división nuclear producen 15 o más masa no pigmentada o citomeros cada uno con un único núcleo. Cada citomero crece hasta que la célula endotelial ahora engrosada se llena de gran número de cuerpos multinucleados o citomeros rodeados de una fina pared quística con citomero producido enormemente cantidad de diminutos de merozoitos. A continuación se lisa la célula endotelial y se liberan los citomeros, estos se acumulan en los capilares que pueden bloquearse pero poco después de su liberación los citomeros se rompen y los merozoitos escapan a sangre, penetrando en los glóbulos rojos para convertirse en gamontes aunque es probable que entren en otras células endoteliales para repetir el ciclo asexual, llevándose a cabo algunas generaciones. Los jóvenes gamontes crecen por primera vez a los 30 días postinfección, aunque pueden ocurrir infecciones múltiples de los eritrocitos con trofozoitos de ahí pasa al órgano bucal de la mosca ahí se realiza la esporogonia y salen los esporozoitos en la glándula salival. El género *Haemogregoriana* se aísla con frecuencia en serpientes y tortugas, el género *Hepatozoon* se ha reportado en todos los órdenes de reptiles, describiéndose en lagartos la presencia del género *Saurocytozoon*. Los estudios no han determinado la patogenia, no hay descripción, pero se presume que destruye las células. *Tripanosoma* afecta 25-35 días después de la infección y raramente entre 11-18 días, se localizan en la periferia de las células sanguíneas. La esporogonia y la gametogonia se realizan dentro del hospedador.

Sintomatología: *Plasmodium* y *Hemoproteus* causan anemia severa en lagartos juveniles de géneros mexicanos, debilidad, anorexia, hígado y bazo engrosado.

Diagnóstico: Toma de muestra de sangre, toma muestra de corazón, hígado, esplenio, pulmón y médula ósea, realizar un cultivo. Al examinar en microscopio se observara algunas áreas necróticas, la sangre se teñirá con la técnica de Giemsa revisando con atención a trombocitos, linfocitos y monocitos. Las células rojas pueden tener núcleos desplazados u hay otras células con anisocitosis y poikilocitosis.

Tratamiento: No hay información del tratamiento, solo queda prevenir a los vectores.

Salud pública: El hospedador intermediario puede infectar al hombre, sin que este tenga contacto con algún reptil.

Prevención y control: Controlar a los vectores.

Nemátodos.

Definición y sinonimia: Algunas microfilarias invaden el torrente sanguíneo ocasionando la enfermedad, enfermedad *Macdonaldius oschei* ocasiona edema o necrosis en el área.

Patogenia: Aunque es raro observarlo, están descritas infestaciones por *Oncocercoides* (filarias) en todos los grupos de reptiles. Ocasiona edema y necrosis por obstrucción de trombos y bloqueo de vasos sanguíneos, el hospedador intermediario (mosquitos) inocula de microfilarias al hospedador para complementar su ciclo los adultos. pueden localizarse en la vena cava posterior y en la vena porta-renal causando trombosis y aneurisma que afecta principalmente boas, colúbridos y serpientes viperinas del oeste de México, algunos filarias llegan por vasos sanguíneos a cerebro ocasionando también necrosis lo que genera lesiones, la infestación es casi inaparente sobre todo en ratas pueden apreciarse signos neurológicos y respiratorios, la meningoencefalitis eosinófila, el parásito emigra a cerebro encontrándose durante dos semanas en el parénquima neuronal, pasa dos semanas en el espacio subaracnoideo y entonces emigra, por la vía venosa hasta arteria pulmonar, se incuba en seis días, eclosiona la larva que se expulsa a tráquea para ser deglutido y salir por heces. Las larvas pueden permanecer en la mucosa y submucosa gástrica 5-8 días, luego se trasladan hasta la aorta dorsal y de ahí a la adventicia de las arterias pulmonares y siguen al parénquima pulmonar para volver a comenzar un ciclo (Jacobson 1988, 1996).

Sintomatología: Animales decaídos, actitud antinatural como opistótomos, problemas para caminar.

Diagnóstico: Obtener muestra de sangre y con una tinción de giemsa observar al microscopio, mandar a aislar e identificar el parásito.

Tratamiento: Con Prazicuantel e ivermectina, no administrar ivermectina en tortugas.

Prevención y control: Aislar al animal enfermo y desinfectar los encierros. Como prevención desparasitar periódicamente a los animales, controlar a los artrópodos (Jacobson 1996).

7.1.3 Aparato reproductor.

Prolapsos.

Definición y sinonimia: Los prolapsos pueden ser de cloaca o pene (Parafimosis) puede estar implicado uno o ambos hemipenes. La salida de la cloaca o pene sin poder regresar por sí mismo a su lugar.

Patogenia: Normalmente los penes o hemipenes se contraen en la base de la cola es más común en tortugas pero puede ocurrir en serpientes y lagartijas. Ocasionado por diversos factores cuerpos extraños en tubo digestivo o genitourinario, parasitosis gastrointestinal, retención de huevos en los oviductos, en quelonios es frecuente el prolapso de pene, después le siguen los saurio y ofidios, y escasamente los crocodilianos, causado por traumatismos tales como mordidas o heridas de los compañeros de encierro, la tracción durante la copulación, infecciones, inflamación, deficiencias neurológicas que involucran a los músculos retractores del pene o esfínteres de la cloaca e impactación de la cloaca con cristales de urato. Se puede prolapsar en la hembra, el útero y oviducto a través de la cloaca, por una enteritis se puede originar este problema de prolapso del colón. Mientras el prolapso de los órganos copuladores puede ser por constipación o una disfunción neurológica. El prolapso en hembras se puede deber a la ovoposición o cualquier otra condición que cause tenesmo si esta glándula o el oviducto, quedando afectada la habilidad del oviducto de recibir óvulos por cual se recomienda amputar. El prolapso urinario es causado por una cistitis especialmente asociado con cálculo quístico. En algunas tortugas puede haber prolapso de vejiga, el prolapso de colón es secundario a tenesmo, constipación, enteritis bacteriana, enteritis parasitaria, constipación dada por factores ambientales como es la falta de ejercicio por poco espacio. El tenesmo puede ser ocasionada por diferentes factores es muy importante determinar la causa y tratar en conjunción con el mantenimiento del prolapso, se puede suturar el colón fijándolo en cavidad celómica, siempre que el tejido no este edematoso o friable, ya que tendría que proceder a una cirugía anastomosis termino terminal.

La vejiga es el órgano que con mayor frecuencia se prolapsa en quelonios junto con oviducto.

Signología: Se observa a simple vista y el pronóstico depende del órgano involucrado, del tiempo transcurrido, de la temperatura ambiente, condición general del animal, etc. Puede haber edema, laceración por una infección secundaria puede haber inflamación exudativa.

Diagnóstico: Historia clínica, exploración clínica y la observación del prolapso.

Tratamiento: Generalmente quirúrgico. El tejido expuesto debe ser limpiado y todas las laceraciones reparadas. El edema puede ser controlado por la aplicación de compresas frías o fluidos higroscópicos (sal o azúcar). El prolapso es reducido y sostenido en su lugar con un punto de sutura en la cloaca. Para evitar complicaciones dar antibiótico tanto sistemático como tópico, aplicar glicerina o suero glucosado ayuda a disminuir el edema, y debe ser inmediatamente antes de que el tejido se necrose, la sutura se debe de retirar en la segunda semana, si no es posible tratarlo a tiempo se debe amputar.

Salud pública: No es zoonótica, regularmente no es una afección por agentes patógenos.

Prevención y control: Tener encierros adecuados que eviten los traumatismos y separar a los ejemplares agresivos.

Retención de huevos.

Definición y sinonimia: Afecta principalmente a quelonios pero puede presentarse en otros reptiles. En saurios se asocia muchas veces con deficiencia de calcio, enfermedad renal, ambiente inadecuado, infecciones, huevos anormales como hipercalcificación.

Patogenia: Suele estar relacionada con la avanzada edad del animal y el estrés, lo que puede producir inercia uterina. La distocia obstructiva se da cuando no hay espacio para que pase el huevo y esto puede ser por una anomalía anatómica de la hembra, puede ser los lagartos con pelvis pequeña, estructura oviductual, masas como abscesos, cálculos quísticos o un huevo anormal, mala posición del huevo o fractura.

Dentro de las causas predisponentes se tiene la falta de espacio que además del estrés, no facilita la puesta de huevos, las bajas temperaturas, la deshidratación activan el mecanismo de estrés, caquexia o deshidratación crónica, hembras de edad avanzada, hipovitaminosis D3 por lo cual no se una buena absorción de calcio sobre este padecimiento se hablara más adelante, los infecciones bacterianas causan también distocia, desequilibrios hormonales, huevos anormales, pudiendo ocasionar peritonitis por ruptura del tracto reproductor el sustrato que requiera el animal o el sitio adecuado (Beynori 1996, Mader 1996).

Causas desencadenantes; infección del oviducto e incapacidad de puesta, cálculos urinarios, huevos con diámetro mayor que el diámetro pélvico, Huevos rotos que provocan heridas en oviducto.

Signología: Se observa a las hembras tristes, anoréxicas, bajan de peso, deshidratadas, además de que se debe saber cuando es la época de puesta a partir de anotar la fecha en que tuvo el amplexo (coito) y no ha puesto huevos. Se llega a observar prolapsos de cloaca, anorexia, adelgazamiento, posiciones anormales o flotación incorrecta en reptiles acuáticos, en saurios y ofidios

Diagnóstico: Se puede detectar con radiografías en tortugas, deben ser dorsoventrales simples, ultrasonido, en saurios y serpientes se detecta por palpación ligera, cambio de actitud, deshidratación, caquexia.

Tratamiento: Expulsión de los huevos usando calcio (intramuscular) u oxitocina 0.4 a 10 UI/kg IM para tortugas, en serpientes se recomienda calcio al 20% 1ml/kg IM diariamente durante 5 días antes de administrar oxitocina 5-30 mg/kg UI. IM o quirúrgico (cesárea). Elevar la temperatura, y proporcionar una zona adecuada. La oxitocina se debe usar si el animal se encuentra receptivo a esta hormona, lo cual nos lo indicara su conducta según la especie, la eficacia de la oxitocina dependerá de la temperatura que tenga el terrario y la comodidad del terrario, hay que ofrecerle una cama de arena con

una humedad de 85-90% y una temperatura que variara dependiendo de la especie, si después de este tratamiento no hay respuesta es necesario extraer los huevos quirúrgicamente.

Si persisten huevos dentro del útero se puede repetir la dosis 24 a 48 horas. La dosis más alta de oxitocina debe de ser de 10 UI/kg ya que ocasionaría espasmos en el animal evitando la expulsión. La cirugía se debe realizar en tortugas abriendo el plastrón, después incidir peritoneo, las venas ventrales se localizan retraída ya que forman parte del sistema porta hepático que cruza la superficie visceral del hígado, al terminar de extraer los huevos debe cerrarse debidamente los tejidos blandos, la apertura en el plastrón puede realizarse con resina epóxica, para mantenerla en su lugar y se encuentre permeable, si son tortugas de agua lo ideal es cerrar con sutura metálica y colocar por encima y alrededor de la resina con gel de silicona o UHU resistol adhesivo (Beynon1999).

Salud pública: No afecta al hombre, más sin embargo afecta a las colecciones en que se pretende tener reproducción lo cual puede ser principalmente un problema económico.

Prevención y control: Conocer los principios básicos de reproducción, llevar un calendario de este, de la puesta de huevo o alumbramiento, y en caso de huevos de su eclosión. Ofrecerle al animal un sitio adecuado para la ovoposición y evitar los factores de riesgo y determinante.

7.1.4 Aparato urinario.

Osteopatía de origen renal.

Definición y sinonimia: Enfermedad crónica del riñón altera el funcionamiento renal con un aumento de fosfato sérico, las concentraciones séricas de calcio disminuyen o por un tiempo estará normal y estimula una osteítis fibrosa quística, osteomalacia, osteoporosis y a veces osteoesclerosis. Las alteraciones renales que producen una alteración ósea están causadas por alteración en la proporción de Ca:P (2:1) y se da por una mayor eliminación de Ca que de P, el cual es retenido a nivel renal debido a la falla de éste (Beynon 1999).

Patogenia: Causada por desequilibrios fosfocálcicos, dietas incorrectas, daño renal por infecciones parasitarias, neoplasias y alteraciones iatrogénicas (medicamento mal usados). Se produce un incremento de fósforo sanguíneo, dejando abajo la cantidad de Ca, por lo que se produce un hiperparatiroidismo secundario, lo cual puede producir una hipertrofia e hiperplasia de glándula paratiroidea, la cual produce mayor cantidad de paratohormona, generando la salida de calcio de hueso, a partir de la activación de los osteoclastos, los cuales contienen fosfatasa ácida; por esta razón se empiezan a desmineralizar los huesos y son cambiados por tejido fibroso generando una osteodistrofia fibrosa que también es llamada mandíbula de caucho. Animales alimentados con dietas altas en fósforo, el exceso de este no puede ser eliminado por riñones, entonces poco a poco la sangre se va intoxicando, generando una

hypercalcemia, gota visceral, gota renal, hiperparatiroidismo tiroideal y posible urolitosis.

Los síntomas neurológicos se dan por una tetania hipocálcemica cuando desciende por debajo del normal 2,3 mmol/l, la parálisis y paresia se puede dar en la distrofia.

Signología: En la insuficiencia renal se observa problemas de deshidratación, de huesos como deformaciones o alteraciones, tumores. Alguna extremidad se presenta inflamada para lo cual se debe tomar una radiografía para descartar una fractura.

Diagnóstico: Radiografía, realizar un perfil de química sanguínea, urianalisis, realizar un ultrasonido, biopsia en la cual se observara un aumento de fósforo, policromacia, hematocrito bajo, alta concentración de proteína.

Tratamiento: Diagnóstico precoz de procesos renales y una dieta equilibrada. En tortugas e iguanas al no suplementar con calcio se eleva los niveles de fósforo ocasionando gota o mineralización metastásica. Hidróxido de aluminio 2 mg/kg repetir en una semana, Calcio 500 mg/kg, dextran de hierro inyectable, complejo b, vitamina A, y vitamina D₃.

Salud pública: No es zoonótica.

Prevención y control: Administrar una dieta adecuada, evitando dietas altas en fósforo y bajas en calcio.

Urocistolitiasis

Definición y sinonimia: En muchos quelonios como *Geochelone sulcata* (T. del desierto) o individuos jóvenes del genero *Testudo* (Tortuga terrestre), pueden existir acúmulos de cristales de nitritos y urea en forma agregada de modo fisiológico que no produzcan inflamación ni dificultad urinaria; sin embargo si la acumulación es mayor puede generar problemas.

Patogenia: Se origina principalmente por una dieta inadecuada y el acceso limitado a agua, generando una deshidratación y acumulación de sales de urato como urato de calcio que es radiodensos y son visibles a los rayos X, el agua evita que el riñón pueda diluir los cristales de nitritos y urea. Con los uratos de amonio la lesión es más densa y usualmente es bilateral, la obstrucción por cálculos origina acumulo de acido úrico, esto a su vez se va ha sangre, puede originar obstrucción en colón causando constipación e impactación de colón (Ackerman 1998, Mader 1996). El urato es un metabolito de purina y dirimidias, la combinación de alta concentración de amonio y uratos en orina da lugar a formación de cálculos de amonio. El amoniaco actúa como un amortiguador tubular, el ion de hidrógeno H⁺ y la excreción de amoniaco aumenta cuando la carga acida es excretada. La dieta baja en proteína induce una alcalinuria, con NaHCO₃ para reducir la excreción de amonio urinario.

Signología: El animal está apático y no se mueve. Siente dolor al realizar una exploración abdominal por palpación. Generalmente se obtienen concentraciones elevadas de ácido úrico en sangre

Diagnóstico: Detención de ácido úrico en sangre, pH de la orina es ácido, palpación y radiología.

Tratamiento: Agua ad libitum, dieta baja en proteínas, fósforo, magnesio y alto consumo de sodio y si es necesario una cirugía. Se puede administrar ácido acetihidroxiánico 12.5 mg/kg Oral y repetir en 8 semanas y 12 semanas.

Salud pública: No es zoonótica.

Prevención y control: Dieta baja en fósforo, magnesio y urea. La carne de res es muy alta en fósforo evitarla en estos animales.

Nefritis

Definición y sinonimia: Enfermedad asociada con hipovitaminosis A en tortuga de agua dulce, en tortugas terrestres puede ser ocasionado por el protozoo *Hexalmita parva* es un parásito Mastigoforo, flagelado ocasionando una nefritis severa e incluso la muerte (Beynon 1999).

Patogenia: En infecciones crónicas puede localizarse en riñón e hígado y en algunos individuos en tracto intestinal, se observa el riñón pálido, aumentando de tamaño con túbulos dilatados llenos de flagelados, la glomerulonefritis y la proliferación de células intersticiales es común. En algunas serpientes hay cambios de fibrosis en hígado y proliferación de células epiteliales en vesícula biliar. Normalmente se descubre en el examen postmortem (Mader 1996, Jacobson 1989).

Signología: Anorexia, letargia, las heces se pueden verse con moco, un poco claro. Comprenden la falta de crecimiento durante el verano, pérdida de peso y a lo largo de semanas o meses se muestra apático, en algunas ocasiones hay edema en las extremidades (revisar el complemento de las lesiones en la sección de hipovitaminosis A).

Diagnóstico: Radiografías, bioquímica sanguínea, examen microscópico de orina, en este examen se puede encontrar el parásito. Metronidazole 100 mg/kg de forma Oral por 2 semanas.

Tratamiento: Agua ad libitum, administrar a la alimentación vitamina A, evitar problemas de calcio- fósforo, en el caso de flagelados administrar 40 mg/kg de peso corporal durante 7 días.

Salud pública: No es zoonótica.

Prevención y control: Tener cuidado con la higiene, retirar regularmente la material fecal y orina, evitar sobrepoblación, administrar una dieta adecuada,

7.1.5 Aparato tegumentario.

Deshidratación.

Definición y sinonimia: Al igual que anorexia más que una enfermedad es un signo. Ocasionado por baja humedad, falta de agua y estrés. Es muy común en reptiles enfermos como efecto secundario de una enfermedad.

Patogenia: Falta de agua y humedad dentro del encierro, el producto de excreción de los reptiles es ácido úrico, altamente insoluble, así en grado mínimo de deshidratación puede producir microcristales que se precipitan y formen depósito de uratos y conduzcan a una gota visceral. Contribuye en la diseccdisis y a infecciones de la piel e hiperqueratosis, los niveles de ácido úrico aumenta 10-12 ml/dl causando daño renal considerando un aumento de paquete celular en sangre (Beynon 1998).

Sintomatología: Se observa la piel del animal muy reseca, sensible al tacto, cambio de coloración. El animal se observa deprimido con los ojos hundidos, membrana de la mucosa seca.

Diagnóstico: Observación de la piel, conocer la humedad del encierro, temperatura y disponibilidad de agua.

Tratamiento: Dar electrolitos o una solución de amino ácido a 2.2 cc /Kg, diariamente con multi-vitaminas, si es grave darlo inyectado hasta que el animal mejore (Jacobson, 1980). Cualquier reptil deshidratado se debe hidratar adecuadamente, inicialmente un 3% del peso corporal debería administrarse mediante inyecciones intraperitoneales o mediante una sonda gástrica, utilizando la solución de Hartman, que ayudara a limpiar los riñones, unos días después debería administrarse lactato, en casos de deshidratación muy grave se recomienda el uso de alopurinol 20 mg/kg para prevenir la aparición de la gota (Beynon 1996). Administrar agua con bicarbonatos y sulfatos, sales de calcio y magnesio para que se de el intercambio con sodio, pero este tratamiento puede dañar animales con dieta baja en sodio, en caso de daño renal tratar con un nefrotóxico y fluidoterapia oralmente, intracelomica, subcutánea o intravenosa sin exceder del 2-3% del peso corporal para tortugas y en serpientes y lagartijas es de 1-2%.

Salud pública: No afecta al hombre.

Prevención y control: Tener agua limpia a libre acceso, proporcionar la humedad necesaria que requiere el ejemplar y cuidar su temperatura (Jacobson 1980).

Retención de muda o diseccdisis.

Definición y sinonimia: Es la dificultad de mudar piel de forma normal. La Disecdisis, es más frecuente en ofidios y se puede deber a la falta de humedad, malnutrición, presencia de parásitos externos, neoplasia, hiperparatiroidismo, hipoparatiroidismo o algún daño a nivel de la cabeza que produzca una inflamación. Se debe recordar que las serpientes mudan en una sola exhibición, a diferencia de las lagartijas y algunos otros reptiles que mudan en partes. Se presenta más como un síntoma de alguna enfermedad. Las serpientes mudan la piel completa, las tortugas mudan las placas del escudo del caparazón y plastrón mientras que hay algunas lagartijas que mudan en partes.

Patogenia: Las posibles causas se deben a humedad relativa demasiado baja (ambiente seco), ausencia de un lugar adecuado para el baño, falta de rocas o ramas que permitan al animal restregarse facilitando la muda. También puede incidir en este problema la nutrición, enfermedades sistémicas, desequilibrios endocrinos, etc. Otros factores que afectan son edad, estado nutricional, la muda se da entre 7-14 días, después de que los ojos se ponen nublados de azul u opacos en este tiempo no comen, no es conveniente tocarla ya que se puede dañar la nueva piel, en este periodo son vulnerable a depredadores en 3-4 días la piel regresa a su color para luego retirarse al rozar por superficies ligeramente rugosas, durante este tiempo su visión disminuye (Mader 1996).

Signología: Tarda mucho tiempo su periodo de ecdisis, ocasionándole estrés al animal, inmunosupresión, anorexia, en algunas ocasiones solo es parcial por lo que se observa pedazos de piel adheridos en los cuales algunos agentes oportunistas pueden complicar el cuadro cutáneo generando un problema de dermatitis.

Diagnóstico: Se puede dar por la observación de la retención de muda o la opacidad del opérculo, también se debe tomar en cuenta la historia clínica.

Tratamiento: Se debe retirar la piel vieja ya que se encoje y endurece formando un torniquete con necrosis de los tejidos distales de la banda de piel. Humedecer con agua tibia el animal y realizar una extracción manual de la piel muerta con ayuda de un hisopo húmedo o hidratar al reptil, ya sea directamente dentro de un recipiente con agua suficiente que cubra el cuerpo del reptil y que le permita sacar la cabeza del agua, este recipiente debe estar perfectamente tapado y cercano a una fuente de calor, se pueden agregar al agua algunos humectantes, que facilitaran retirar la muda del cuerpo, después de cuatro o cinco horas o si el caso lo requiere de 24 hrs. de hidratación, se procede a retirar los residuos de piel manualmente (Beynon 1996, Mader 1996, Grajales 2000).

Salud pública: Es una enfermedad exclusiva de reptiles que no es contagiosa por lo que no es zoonótica.

Prevención y control: Mantener una humedad mínima del 70% dentro del terrario, tratar a tiempo otras enfermedades, disminuir los factores de riesgo.

Rotura espontánea de la piel.

Definición y sinonimia: Es la lesión producida por algún traumatismo físico o químico, en boas y pitones se ha observado rotura espontánea de la piel en cabeza, cuello y tórax. Otro factor que contribuye es una malnutrición.

Patogenia: Esto ocurre cuando se trata de sostener al animal cuando está deglutiendo una presa, asociada a una hipovitaminosis C. Afecta principalmente boas, pitones, debido a un defecto de colágena donde la vitamina C, favorece la hidroxilación de ácido amino en mamíferos, fuera de esto las proteínas normales no pueden producir la colágena, genera una malnutrición crónica. Necesitan que los ratones que consuman se encuentren sanos y les aporten las vitaminas y minerales necesarios.

Signología: Se observa la piel del animal maltratado, con falta de color, como acartonada y debido a la lesión y a su posible contaminación con bacterias se puede dar un cuadro de dermatitis exudativa, lo que genera que el animal este incomodo y generalmente hay anorexia.

Diagnóstico: Con la observación del animal, la historia clínica y pruebas de laboratorio para detectar agentes patógenos secundarios, tipo de alimentación.

Tratamiento: El mismo que en el caso anterior, si se confirma la hipovitaminosis, suministrar de 10- 30 mg/kg de vitamina C por vía IM.

Salud pública: No es problema para el hombre solo para la colección.

Prevención y control: Administrar una dieta adecuada a los ratones con que alimentemos a los animales, que se conviertan en una fuente de nutrientes y no solo de alimentación, suplementar la dieta a los animales (Mader 1996, Grajales 2000).

Virales.

Fibropapilomatosis.

Definición y sinonimia: Enfermedad tumoral causada por un virus de la familia Herpetoviridae, afecta principalmente a tortugas, principalmente la *Chelonia mydas*, en otras tortugas ocasiona lesiones similares.

Patogenia: La ruta de transmisión no se ha determinado. El virus se replica y muta, cutánea generando lesiones proliferativas con crecimiento desordenado, el número y tamaño de los fibropapilomas varía considerablemente de un animal a otro. El color de las masas varía de un color gris al negro, y puede tener un crecimiento de 10 cm. de diámetro. En la mayoría de los casos los papilomas cutáneos generalizados han sido observados sobre la piel, especialmente sobre las aletas frontales y el cuello, en el tejido periocular en caparazón y plastrón. En algunos casos la córnea es afectada y puede reducir la visión notablemente, los grandes tumores cercanos a las aletas reducen notablemente la capacidad de nado y además las posibilidades del animal para

poder alimentarse. Estos animales están destinados a morir si se liberan a un ambiente salvaje.

Se han detectado tumores internos, radiográficamente y durante la necropsia. Estos están localizados más comúnmente en el pulmón, hígado, riñones y tracto gastrointestinal.

Los fibropapilomas están caracterizados por una marcada hiperplasia de la epidermis. En áreas focales puede observarse vacuolación del citoplasma y degeneración de las células de la epidermis. La dermis se observa con proliferación de fibroblastos. En algunos casos se logra observar inclusiones intranucleares eosinófilas, en células epidermales. A través de microscopía electrónica se ha observado partículas virales de 110 a 120 nm de diámetro en el citoplasma de las células afectadas (Mader 1996, Ackerman 1998, Jacobson 1986).

Diagnóstico: Se hace a través de la presencia de las características de los fibropapilomas y de la evaluación histológica de secciones de fibropapilomas que se observan con fibropapiloma marcada, hiperplasia de la epidermis en áreas focales puede haber vacuolización del citoplasma y degeneración hidropica de las células epiteliales, hay proliferación de fibroblastos y en algunos casos de cuerpos de inclusión intranucleares en eosinófilos, que pueden ser detectados en células epiteliales espongiosas, las partículas virales se observan de 110- 120 nm afecta el citoplasma celular.

Tratamiento: El tratamiento de elección en muchos casos, dependiendo las condiciones de las tortugas se procede a la extracción quirúrgica de los tumores. Los tumores que se encuentran sobre el tejido periocular y sobre la cornea deben ser removidos siempre que sea posible. Las tortugas con daños por fibropapilomas cutáneos pueden recuperarse espontáneamente y aquellas que tienen nódulos viscerales, tienen un pronóstico desfavorable.

Salud pública: El virus es específico, por eso no es zoonótica.

Prevención y control: Cuando se sospeche de algún animal con la presencia de fibropapilomas deben ser separadas inmediatamente del resto de las tortugas sanas.

Bacterianas.

Abscesos.

Definición y sinonimia: Son muy comunes en reptiles con localización subcutánea aunque pueden afectarse órganos internos como inflamación de las extremidades, articulaciones, de los tímpanos, hígado y pulmón. En quelonios es común su localización en la membrana timpánica, se trata de una faringitis que asciende a través de las trompas de Eustaquio y se exterioriza en esa zona. En saurios y serpientes los

podemos encontrar como una inflamación subdérmica. Ocasionados por diversos microorganismos.

Patogenia: Los factores predisponentes son traumatismos locales, ectoparásitos, hongos, excesiva humedad, contacto con superficies abrasivas, mal nutrición, inyecciones mal administradas, y la contaminación con bacterias de tipo piógeno (*streptococcus*, *staphilococcus*, *corynebacterium*, etc.). Los reptiles al faltarles enzimas que son necesarias para descomponer los productos bacterianos, pero pueden generar una masa que puede ser removida quirúrgicamente, por que se encapsula.

Sintomatología: Se observa un grano de pus, el animal baja de peso, se muestra deprimido.

Diagnóstico: Punción de aguja fina, ya sea para un frotis o un cultivo bacteriano, tomar una radiografía para descartar que el hueso este involucrado, aislar el agente patógeno en cultivos y realizar un antibiograma para dar el tratamiento adecuado.

Tratamiento: Drenaje quirúrgico, cloruro de benzalconio 1:1000, utilización de antibióticos: Flouroquinolonas, tetraciclinas, cloramfenicol, ampicilina y Carbenicilina, aplicar pomadas a base de carbamida, sulfadiazina de cobre, soluciones de yodoprovidona al 1.6 o 2.5%, solución de clorohexidina al 2% o de benzal en dilución al 10%, con ayuda de torundas. Esto fármacos pueden aplicase una vez al día. Hasta que desaparezca el problema. Es recomendable aplicar un antibiótico parenteral cada 24 hr. Para evitar un proceso septicémico. Si el hueso esta afectado se deberá amputar.

Salud pública: Dependerá del patógeno que cause el absceso, aunque generalmente tomando las medidas higiénicas adecuadas (lavarse las manos después de la curación del animal) no hay problema.

Prevención y control: Evitar dentro del encierro objetos punzo cortantes, ectoparásitos, animales agresivos, limpiar y desinfectar adecuadamente el encierro.

Benechea chitinovora o *Benekea chitinovora*.

Definición y sinonimia: Enfermedad septicémica, cutáneo ulcerativa ocasionada por una bacteriana causada por *Bacillus chitinovor*, *Benechia chitinovora*, *Benekea chitinovora*, ocasionando putrefacción en el caparazón de las tortugas, enfermedad ulcerativa del caparazón. *Citrobacter freudii* ocasiona la enfermedad cutánea septicémica ulcerativa (SCUD) afectando de manera severa a tortugas de América del norte como *Pseudemys sp* y *Trachemys sp*, (Mader 1996, Ackerman 2000)

Patogenia: Causa predisponentes; contaminación de las aguas por superpoblación de crustáceos que actúan como reservorios del agente causal. Causa determinante; Bacilo Gram (-) *Benechia chitinovora*, afecta sobre todo a quelonios acuáticos cautivos es transmitida por pescado, cangrejos y otros mariscos. La enfermedad va extendiéndose por todo el caparazón ulceras crateriformes irregulares, especialmente en la parte

ventral del tejido y generalmente se producen infecciones secundarias. Ocasiona lesiones ulcerativas a tortuga de agua especialmente *Apalone* sp, la lesión progresiva causa una septicemia hay necrosis hepática, parálisis y la muerte, actúa muy similar a *Citrobacter freudii* e incluso las dos pueden ocasionar la misma lesión.

Signología: Causa pudrición o putrefacción del caparazón (Wallach 1974), Se observan lesiones en las placas de la caparazón, lo que genera que las placas se suelten, se hace una ulcera la cual se cubre de una a pseudomembrana produciendo una tonalidad amarillenta que es principalmente exudado fibrinoso de coloración anaranjada sobre el tejido necrótico (Mader 1996). *Citrobacter* ataca a tortugas ocasionando anorexia, septicemia fatal, hemorragia, letargia, ulceración, necrosis en piel y parálisis de los miembros, se observan úlceras donde comienza la concha y piel, *Serratia* puede contribuir a la patogénesis de la entrada de *Citrobacter*.

Diagnóstico: Tomar un raspado y mandarlo como cultivo.

Tratamiento: En el caso de *Benechia* eliminar los mariscos como alimento, curar y pintar las lesiones con tintura de Yodo. Sobre todo evitar la alimentación a base de crustáceos, Se puede dar un antibiótico haciendo previamente un antibiograma, algunos autores reportan el tratamiento sistémico con cloranfenicol 10 – 20 mg/kg IM cada 12-24 horas. Para *Citrobacter* se le agrega a cloromicetina, agua 250 mg/20gal para darle baños con extra solución, 2-3 veces por semana exponer al animal pocas horas a radiaciones ultravioletas, inyectar intramuscular o intracelómica cloranfenicol 6 mg/100g del peso corporal seguido por 3 mg/100g dos veces al día por 7 días, terapia parenteral de vitamina A, B, y C.

Salud pública: No es zoonótica.

Prevención y control: Cuarentena en individuos recién adquiridos, limpiar y desinfectar adecuadamente y aumentar la temperatura.

Putrefacción de escamas.

Definición y sinonimia: Enfermedad ocasionada por un exceso de humedad.

Patogenia: Exceso de humedad generalmente en el sustrato, combinados con acumulo de detritus o sustratos demasiados abrasivos, o temperaturas del suelo elevadas. Se produce un reblandecimiento de la zona afectada y un proceso infeccioso secundario en el mismo.

Signología: Se observa un cambio de coloración en las escamas de las tortugas generalmente color café, y un olor fétido.

Diagnóstico: Historia clínica, observación y para diferenciarlo de las anteriores tomar muestra y mandar a laboratorio.

Tratamiento: Tratar la zona afectada mediante lavados antisépticos y la administración, dependiendo del agente etiológico, de antibióticos o antifúngicos.

Salud pública: No es zoonótico.

Prevención y control: Evitar la humedad excesiva, limpiar y desinfectar adecuadamente los terrarios.

Síndrome de mal adaptación.

Definición y sinonimia: En este síndrome, los procesos necróticos de piel y mucosas son muy comunes. Se producen al crear, alojar y presentar a los reptiles cautivos en hábitats artificiales, dando lugar a enfermedades bacterianas, micóticas, protozoarias y virales que con frecuencia están directamente asociadas a una higiene descuidada o falta de atención. Por otro lado se pueden producir abrasiones rostrales en los reptiles que empujan, embisten y frotan continuamente sus escudos rostrales en intentos de escapar.

Patogenia: Lesiones por traumatismos constantes debido a que el animal se restriega en las orillas o paredes del terrario para buscar una salida y poder salir, alteraciones de la piel intacta y predisposición a infecciones producidas por varios agentes (multietiológico) que generan la complicación de las lesiones cutáneas (Jacobson 1988)

Signología: Se observan lesiones necróticas en la piel, falta de apetito, animales agresivos, lesiones rostrales.

Diagnóstico: Con la historia clínica y la inspección clínica.

Tratamiento: Mantener al animal en condiciones idóneas, no sobre manipular a los animales enfermos, dejar un período de tiempo adecuado para la adaptación al habitáculo, control de las infecciones y de los parásitos. Aportar un lugar donde se pueda esconder, en caso de heridas tratar con tópicos antiséptico y antibiótico.

Salud pública: No se da la enfermedad, es un problema por encierro inadecuado.

Prevención y control: Obtener información sobre el tipo de hábitat, biología, tipo de alimentación y costumbres (Mader 1996, [www. Miveterinario.com](http://www.Miveterinario.com)).

Crecimiento córneo excesivo de boca y uñas.

Definición y sinonimia: Frecuente en tortugas viejas, debido a una dieta blanda, que permite el crecimiento excesivo de las láminas de queratina bucal.

Patogenia: Poco desgaste de las células epiteliales debido a que no se proporciona ni el alimento adecuado, ni el hábitat. Además, estos animales hacen poco ejercicio para comer, lo que también provoca un crecimiento excesivo de las uñas. Dicho crecimiento

puede llegar a ser tan grave que impide la presión de los alimentos. Además el crecimiento anormal de maxilar y mandíbula predispone a la aparición de fracturas o fisuras que comprometen aún más esta función (Beynon 1996).

Sintomatología: Crecimiento de uñas excesivo, crecimiento anormal de maxilar y mandíbula en tortugas.

Diagnóstico: Observación de los estratos córneos.

Tratamiento: Dieta correcta y cortar y limar correctamente las excrecencias.

Salud pública: No es zoonótica.

Prevención y control: Administrar una dieta adecuada que proporcione desgaste de epitelio y un hábitat con lugares donde se pueda desgastar las uñas.

Enfermedad vesicular

Definición y sinonimia: Enfermedad que puede ser ocasionada por un virus, afecta la piel que principalmente a las serpientes, pero puede darse en otro reptil. Sobre todo en serpientes natix, serpiente de agua y de jardín.

Patogenia: El problema se inicia con una ampolla llena de líquido claro bajo la piel entre el estrato corneó y el germinativo. Creado por un virus que genera que las células se llenen de agua. Estas lesiones se infectan de manera secundaria con bacterias patógenas y si no se tratan adecuadamente pueden derivar en abscesos o úlceras o generar septicemia con la consecuente muerte. Sobre todo en ambiente húmedo, si el curso de la enfermedad se da rápido puede ocasionar septicemia y la muerte.

Una de las causas importantes es el manejo inadecuado como humedad alta y terrario sucio.

Signología: Presencia de vesículas de un centímetro, animales aletargados, bajan de peso.

Diagnóstico: Realizar cultivo, antibiograma y citología del área afectada.

Tratamiento: Drenar las vesículas (tener cuidado de no contaminar las instalaciones con el líquido de estas vesículas pueden estar llenas de virus) individualmente y aplicar solución yodada al 2 %, poner pinceladas en las heridas al menos 2 veces al día, o sumergir al animal, con una solución de betadine diluida durante una hora dos veces al día varias semanas, mantener a los animales afectados en lugar seco. Si hay septicemia, deshidratación etc., hay que dar un tratamiento de soporte con líquidos, alimentación forzada y antibióticos por vía parenteral, desinfectar a fondo el terrario y aislar a los animales enfermos. Administrar vitamina A 11000 UI/kg IM u oral, que estimula el crecimiento epitelial.

Salud pública: No es de importancia ya que no afecta al hombre.

Prevención y control: Limpiar y desinfectar adecuadamente terrarios, tener cuidado al introducir animales nuevos, manejar la temperatura óptima según la especie.

Parasitosis

Nemátodos.

Definición y sinonimia: Dermatitis postular se presenta en boas y serpientes tropicales. Drancuncúlidos, paratrichosoma, pentastomidos, y gusanos linguales. (Trichúridos) son parásitos que están en todos los reptiles y crocodilianos en general y afectan las lesiones subcutáneas.

Patogenia: Pueden encontrarse en pulmón, tejidos subcutáneos, los adultos pueden crear una gran masa subcutánea que comúnmente se confunde con tumores se necesita mover con una incisión.

Los machos miden 12-29nm y las hebras 100-400nm largo, vive en tejido subcutáneo y en protuberancias cutáneas, forma ulcera alrededor del extremo anterior cuando estas lesión se puede encontrar con agua en el útero se prolapsa, el extremo anterior del helmito va ha boca y se rompe de carga infestante para el hospedador final, la infestación se realiza a través del agua que puede estar contaminada de Cyclops, una vez ingeridos deben madurar antes de dirigirse a tejido subcutáneo(Soulsby 1988, Jacobson 1989).

Sintomatología: Urticaria, fiebre, comezón.

Diagnóstico: Se pueden observar nódulos donde se localizan los parásitos.

Tratamiento: Extirpar gusanos con cuidado sin romper o de lo contrario se hará quirúrgicamente. Utilizar mebendazole 20-25 mg/kg oralmente y repetir en dos semanas, tiabendazol 50-100 mg/kg Oralmente y repetir en dos semanas.

Salud pública: Más que infectarse directamente del animal se llega a infectar el hombre del mismo medio ambiente.

Prevención y control: Desparasitar cada 6 meses, mantener limpios los terrarios y cambiar frecuentemente el agua.

Ácaros.

Definición y sinonimia: La ácariosis es la presencia de parásitos sobre el cuerpo de los animales, éstos son parásitos muy pequeños (*Plerygosoma sp* se localiza bajo las escamas *Ophinionissus natricis* se encuentra entre y debajo de las escamas en la

región mandibular y cloaca) y son frecuentes en reptiles, debe buscarse en cualquier examen físico.

Patogenia: El ácaro más común es el *Ophionyssus natricus*, *Ornithodoros*, *Entonyssus* entre otros, estos organismos se alimentan de la sangre del hospedador, a su vez dañan la piel, ocasionan erosiones lo cual dificulta la ecdisis del animal y favorece infecciones secundarias por bacterias y otros microorganismos dando origen a dermatitis infecciosas, la irritación por la mordedura provocar la presencia de abscesos, en la zona periocular en las serpientes ocasiona la inflamación con la subsiguiente acumulación de mudas, a nivel del opérculo, también se puede presentar anemia, las escamas se aprecian polvosas y levantadas, si el paciente no es tratado pronto puede morir por un proceso de septicemia ocasionado por bacterias que son transmitidas al animal por los ácaros, los cuales puede ser de color rojo, negro o gris.

Signología: En infestaciones graves, el excremento de los ácaros aparece como un manto de polvo de tiza sobre la superficie animal. Estos ácaros ocasionan irritación con lo cual la serpiente se rasca y retuerce, permaneciendo sumergida en el agua por mucho tiempo, se sabe son portadores de *Aeromonas hydrophila*, una bacteria que se ve comúnmente implicada en neumonías y estomatitis infecciosas. Las infestaciones de ácaros hacen que la piel de una apariencia opaca. Las escamas o la piel pueden presentar perforaciones, costras o petequias. En animales que son altamente parasitados, los primeros signos de infestación por ácaros son depresión, falta de apetito o visibles enfermedades que afectan al hospedero. Las serpientes con ácaros generalmente están inquietas y pueden ser vistas cruzando rápidamente su encierro, frecuentemente se frotan contra los adornos rígidos del encierro.

Diagnóstico: Infestaciones de ácaros y pulgas son usualmente obvias. Las pulgas pueden ser vistas bajo las escamas de serpientes y lagartos, en el hueco de los oídos y alrededor de los pliegues de la piel de la cloaca en lagartos y tortugas, y en todas las partes donde se encuentre la piel más suave, pero comúnmente arriba y debajo de la parte frontal del caparazón, y de los miembros anteriores y posteriores de las tortugas.

Los ácaros varían en color dependiendo de la especie y también de que si recientemente han succionado sangre. *Ophionyssus* sp. puede ser negro o de color tostado, dependiendo del sexo, del ácaro y de su edad.

Los ácaros tienden a acumularse en áreas corporales, que ofrezcan la mayor protección contra el medio ambiente. Estas áreas comúnmente son el pliegue que se encuentra bajo la barbilla (gular), bajo la cola, la región periocular, los pliegues de la piel que se encuentran alrededor de la cloaca y en el pliegue timpánico en el caso de los lagartos.

Los ácaros ofióptidos viven bajo las escamas de serpientes y lagartos, las lesiones en piel son un indicador que sugiere la presencia de ácaros, en el caso de una piel gruesa es necesario hacer un raspado o una biopsia para hacer el diagnóstico. Miembros de la familia Cloacaridae viven en la mucosa de las tortugas acuáticas y semiacuáticas.

Tratamiento: Aplicar sustancias ácaricidas preferentemente con poder residual, las deltametrinas funcionan perfectamente para combatir este tipo de Parasitosis, deben utilizarse preparando una solución al 10%, aplicando en forma de aspersión sobre el cuerpo de los reptiles infectados, posteriormente deberá dejarse actuar el fármaco alrededor de 10 minutos, y se deberá enjuagar con agua corriente, ligeramente. Esta operación se deberá repetir 15 días después.

Salud pública: Las pulgas y los ácaros pueden ser molestias para el hombre, pero principalmente portadoras de otras enfermedades.

Prevención y control: Deben ser limpiados y desparasitados los animales que se pretendan que pertenezcan a la colección, los terrarios o encierros deben ser limpiados adecuadamente, para evitar que se propicie el ciclo del parásito.

Garrapatas.

Definición y sinonimia: Enfermedad parasitaria que afecta a los reptiles ocasionado por especies *Haemaphysalis sp*, *Amblyoma sp*, *Ixodes sp*.

Patogenia: Ácaros y garrapatas constituyen un problema serio, ya que además de la irritación local y pérdida de sangre, actúan como vectores de varias enfermedades infecciosas, siendo la más descastada la causada por *Aeromona hydrophila*, germen Gram (-) que produce neumonía, septicemia hemorrágica y muerte en los reptiles. El *Ornithodoros natricus* causa dermatitis en el hombre o incluso fiebre Q.

Signología: Los géneros más frecuentes son Aponomma y Amblyomma. En quelonios se localizan en las zonas auxiliares e inguinales, rostro y parte inferior de miembros, en saurios alrededor de los ojos y cloaca. En ofidios en la porción cefálica, cloaca y resto del cuerpo.

Diagnóstico: Historia clínica y la observación en la piel de la presencia de las garrapatas.

Tratamiento: Aplicación de cloranfenicol para evitar una infección secundaria y azul de metileno por todo el cuerpo, retirar la muda en cuanto se desprende del animal en Ofidios y Saurios, asperjar con vapon strip 6mm/10 cúbicos por 4 d, tener cuidado por que es tóxico, poner papel periódico, desinfección del terrario, Ivermectina, Intramuscular en caso de parasitación por ácaros del género *Ophionissus* 0.05mg/Kg, piretrinas, en baño de inmersión o aspersión dilución en 1:1000, baños con formalina 10% cada 24-48 horas.

Salud pública: Estos animales pueden encontrarse en el hombre, por lo cual se debe tener cuidado además de que son vectores de otras enfermedades.

Prevención y control: Limpiar y desinfectar adecuadamente el terrario, realizar un calendario de desparasitación (Jacobson, 1993, www.serpiente_llorente.htm).

Miasis.

Definición y sinonimia: infestación por larvas de moscas en tejidos vivos, como las larvas de; *Tabanus Chrysops*, *Haemotopota* a través de heridas.

Patogenia: En las heridas se depositan los huevos 500- 600 huevecillos las moscas verdes y azules de la familia Calliphoridae, son las causantes de las miasis en reptiles afectando principalmente a quelonios (cloaca, heridas y comisuras plastrales). Cada huevo s de 2mm de longitud de color café claro tornándose oscuro al cabo de unos instantes, las larvas eclosionan al cabo de 4-7 días y entran al agua o en el interior del organismo cada segmento posee 8 protuberancia de carnaza, en el agua se alimenta se otras larvas o crustáceos y cuando están en un organismo de él penetrando a su interior causando daño severos.

Signología: Las moscas, depositan sus huevecillos en heridas producidas por traumatismos, las cuales al ser examinadas presentan larvas.

Diagnóstico: Al observar las larvas y revisar la historia clínica.

Tratamiento: Debridar y limpiar la zona afectada, usándose antibióticos parenterales y fluidos ya que no son raras las infecciones sistémicas y toxémicas, como prevención se recomienda poner una malla mosquitera e inspeccionar a los animales con frecuencia en busca de los huevos que se retiran manualmente, diclorvos en el terrario vacío se introduce durante 10 días (2cm/m³), triclorfón al 0.2% es muy efectiva en vaporización 1 vez al mes, Carbaryl 1g/10 l.

Salud pública: Las larvas de mosca pueden aprovechar cualquier herida ocasionando diversos problemas, por lo cual el hombre no esta exento de presentar problemas de este tipo.

Prevención y control: Limpiar y desinfectar adecuadamente la zona, después de poner un cicatrizante colocar alguna sustancia para evitar la entrada de moscas como matagusanos, licor de forte, etc.

Micóticas.

Micosis en piel.

Definición y sinonimia: Los agentes mas frecuentemente reportados son; *Aspergillus*, *Bastidobolus*, *Fusarium*, *Geotrichium*, *Microsporium*, *Mucor*, *Oospora*, *Penicillium*, *Prototheca*, *Saprolegnia*, *Trichoderma*, *Trichophyton*, *Trichosporum* y *Candida*.

Patogenia: Entre los factores predisponentes se encuentran humedad alta, ventilación inadecuada, mala nutrición, hacinamiento, falta de higiene, edad, cambios fisiológicos, alteración del equilibrio huésped / ambiente, deficiencia de barreras naturales,

enfermedades auto inmunes y factores iatrogénicos, siendo el hongo más representativo el *Aspergillus* spp.

Originadas por deficiencias en el manejo dentro del cautiverio, regularmente se ven relacionadas con estas infecciones, una ventilación impropia, exceso de humedad, un substrato inapropiado, poca higiene dentro de los encierros, malnutrición y una temperatura ambiental impropia. La baja de temperatura también se considera un factor predisponente.

Ocasiona úlcera, nódulos granulomas y vesículas.

Dermatitis por Blastomices; Se presenta como una infección crónica granulomatosa y supurativa es esporádica afecta piel desarrollando elementos miceliales por infección del suelo.

Signología: Esta afección se divide en micosis de piel, micosis de escudos córneos y caparazón, micosis de órganos internos, son muy similares a los que se presentan en infecciones bacterianas a este nivel. Pueden apreciarse coloraciones oscuras a grises y decoloración amarillenta de la piel. Otro signo clínico incluye la presencia de vesículas, úlceras, nódulos, granulomas (común) o inflamación. En una serpiente de cascabel que presentó úlceras necróticas y nódulos subcutáneos, se aisló microorganismos altamente patógenos: *Penicillium*, *Aspergillus* y *Sporotrichium*. Las tortugas acuáticas pueden demostrar úlceras sobre el caparazón o un crecimiento superficial blanquecino con aspecto de algodón. Pueden Producir alergias como el caso de *Trichophitón verrucosum* que se presenta en forma de tiña en iguanas

Basidiosbolus ranarum ocasiona lesiones localizadas en la cornea superficial de tortugas gigantes (*Geochelone gigantea*), *Rhizopus arrhizus* ocasiona lesiones en pulmón y piel de al culebra listada (*Thamnophis sirtalis*).

Diagnóstico: Una prueba de laboratorio simple de fluorescencia bajo una lámpara de Wood, Los cultivos micóticos de piezas del tegumento, son importantes para realizar un diagnóstico acertado, se debe recordar que algunos dermatofitos no son fluorescentes. Histológicamente, las hifas de los hongos son reconocibles fácilmente. Se puede usar una prueba de DTM la cual es algo fácil, solo que tarda 2 semanas en crecer el hongo para aislarlo se puede usar un antiséptico gentil parecido al Chlorhexina. Blastomices se hace un reconocimiento por aspiración de exudado, observando levaduras esféricas gemadas y de paredes gruesas de diámetro de 8-20 micras...

Tratamiento: Para tratamientos locales se puede usar tópicos como pomadas antibióticas, antimicóticas como nistatina, miconazole, ketoconazole, griseofulvina, desinfectando con tintura de yodo, cloro y cuaternario de amonio. Aplicar el tratamiento tanto oral como local. Blastomices se trata con anfotericina B, estilbamidina y sus derivados.

Salud pública: Algunos hongos pueden afectar al ser humano, por lo cual hay que tener mucho cuidado e identificar al hongo adecuadamente.

Prevención y control: Evitar los factores que predisponen, que los animales se enfermen. Limpiar adecuadamente los encierros.

En el zooMAT se utiliza una infusión de ajo como preventivo.

Fusariomicosis.

Definición y sinonimia: Enfermedad producida por *Fusarium sp.*, se ha reportado en Lagartijas verdes (*Lacerta viridis*) que ocasiona lesiones en piel, en tortugas radiadas (*Testudo radiata*) y Caimanes (*C. Crocodilus fuscus*), en boa arcoiris (*Epicrates cenchris maurus*) generando una severa infección en ojos ocasionando inclusive enucleación

Patogenia: Los factores predisponentes de esta enfermedad son los comunes en cualquier micosis, forma colonias extensivas en color rosa difuso, púrpura o amarillo, las conidiosporas se encuentran en grupos dentro de la espora los cuales son irregulares (Jacobson 1988, Mader 1996).

Signología: Se localizan áreas con cambios de coloración de piel

Cuadro Clínico: Se observan las lesiones a simple vista.

Diagnóstico: Examen microscópico directo y un cultivo de raspado, con luz ultravioleta de una lámpara de Wood se observa una fluorescencia verdosa, al raspado se le coloca una gota de KOH 20%, en un microscopio con iluminación leve se debe teñir con PAS se observa rojo oscuro además de mandar para cultivo al laboratorio.

Tratamiento: Se recomienda dar tratamiento tanto local ketoconazol pomada aplicar 3 veces al día o algún agente queratolítico (ácido benzoico, ácido salicílico, yodados, aceites, azufre) como parenteral con antimicóticos Griseofulvina oral cada 72 horas por 5 días 10-20 mg/kg por más de 6 semanas.

Prevención y control: Evitar factores predisponentes, limpiar adecuadamente y desinfectar.

Levaduras.

Definición y sinonimia: El agente patógeno que causa la enfermedad es *Candida* que puede ser una plaga para los reptiles.

Patogenia: Afecta cuando el animal esta inmunosuprimido ocasionando micosis superficiales y profundas, dañando los ojos, cloaca, genital e inclusive puede implicarse en problemas neumónicos y necrosis hepática, la infección se adquiere por contacto directo. En ocasiones produce ulceración y necrosis.

Signología: El animal se observa decaído, baja de peso, cuando es superficial se observa lesiones sobre la piel

Diagnóstico: Por cultivo preparado a través de una biopsia se generan colonias generalmente lisas de textura húmedas, cremosas, membranosas blanquecinas.

Tratamiento: Se le debe crear al hongo un medio ácido. Puede ser tratado con nistatina teniendo cuidado de sobre dosificar si no se puede generar problemas al repetir el tratamiento.

Salud pública: Candida afecta al ser humano por lo cual se considera zoonótica.

Prevención y control: Limpiar y lavar los encierros, desinfectar con sulfato de cobre, cuaternario de amonio, yodo y cloro, tener cuidado con los cambios de temperatura y humedad, revisar los filtros de agua.

Neoplasias

Definición y sinonimia: Es el crecimiento anormal de tejido, el cual se puede presentar de manera benigna o maligna compuesta por un mismo tipo de células o diferentes tipos, esos afectan a todos los reptiles.

Patogenia: Existen varias etiologías y factores que pueden contribuir a la producción de neoplasias. Los virus están asociados en los casos más severos. El oncoma tipo C se ha aislado del bazo de la víbora de Russell (*Vipera russelli*) con un mixofibroma y en una serpiente del maíz (*Elaphe guttata*) con rhabdomyosarcoma. Se menciona que las sanguijuelas pueden estar relacionadas en la transmisión del fibropapiloma, contribuyendo además a la inmunosupresión, la distribución geográfica y ambiental.

Signología: Presentación de algún crecimiento que puede formar una masa de diferente consistencia, puede haber baja de peso, anorexia, depresión y presencia de fístulas en aquellas neoplasias que crecen rápidamente.

Diagnóstico: Hacer una biopsia y mandarla a histopatología.

Tratamiento: En algunos casos se podrá extirpar, en otros solo se puede mantener al animal con terapia reconstituyentes y sacrificar cuando esté muy mal.

Salud pública: No es zoonótica.

Prevención y control: No se puede prevenir.

Traumatismos.

Abrasiones rostrales.

Definición y sinonimia: Principalmente son Saurios y Ofidios más propensos a padecer estos procesos cuando tratan de escapar de los alojamientos.

Patogenia: Esto sucede por diversa causas como animales recién comprados, superpoblación de los terrarios, falta de escondrijos adecuados.

Signología: animales con en rostro lastimado.

Diagnóstico: Historia clínica, observar el terrario y al animal.

Tratamiento: Al animal afectado deberá debridarse las heridas y ser tratadas con una solución de yodo al 5% (Betadine).

Salud pública: No es zoonótica.

Prevención y control: Mantener el animal en un terrario con dimensiones adecuadas, que sus paredes no sean abrasivas. Evitar las telas metálicas si estas causan problemas, facilitar su escondrijo colocándole un palo hueco, una piedra o una caja de cartón con agujeros, evitar la superpoblación, colocar una barrera de pintura oscura o película radiográfica en el cristal frontal para bajar el estrés del animal y que pueda sentirse tranquilo.

Quemaduras.

Definición y sinonimia: La mayor parte de las veces se debe a bombillas u otros dispositivos usados para el calor, pero puede darse también por incendios forestales.

Patogenia: Muchas serpientes se enrollan alrededor de la bombillas que están a su alcance y están apagadas, al encenderlas no son suficiente rápidas para retirarse. También se puede deber a que la serpiente permanece debajo del bombillo o áreas con calefacción y el termostato que regula falla. En los incendios forestales la mayoría de las veces es más rápida la propagación del fuego que la rapidez del animal creando problemas de quemaduras desde 1er grado hasta 3er grado, incluso involucrando la vida del animal. El aumento de temperatura ocasiona hinchazón de las células hasta que explotan sus componentes, la célula reacciona del mismo modo dañándose el tejido.

Signología: Al observar al animal vemos vesículas o piel completamente quemada.

Diagnóstico: Con la historia clínica y la observación del animal.

Tratamiento: Eliminar todo el tejido muerto, cubrir el área afectada con compresas húmedas. Si es grave dar una terapia con fluidos por vía oral o Intracelomica. Cubrir el fondo del terrario con ceniza de madera o de papel para absorber los exudados y facilitar la desinfección de las zonas afectadas. Si el área afectada es extensa, se puede colocar al animal en un recipiente cubierto con compresas húmedas medicadas; contando con el riesgo de una infección micotica secundaria, las complicaciones más

frecuentes son deshidratación, infecciones secundarias bacterianas o micóticas y cicatrices permanentes.

Salud pública: No es una enfermedad infecciosa por lo cual no se considera zoonótica

Prevención y control: Evitar colocar conductores de calor sin protección, revisar oportunamente que toda su instalación se encuentre en buen estado y evitar incendios forestales dando pláticas en las zonas rurales e informando adecuadamente a toda la población del riesgo que no solo corren los animales y plantas sino ellos mismos.

7.1.6 Sistema nervioso.

Virales.

Retrovirus

Definición y sinonimia: Es una enfermedad que afecta a una gran variedad de boas y pitones, ocasionándoles trastornos nerviosos, ocasionados por un virus RNA de la familia Retroviridae. Alta mente insidiosa (Ogawa, 1992, Jacobson, 1997). IBD (Inclusión body disease).

Patogenia: No se conoce la transmisión, la boa puede ser un reservorio del virus.

En el periodo de incubación no hay manifestación de la enfermedad, el rango de especies susceptibles se desconoce, el agente es difícil de aislar, algunas pruebas serológicas no se detectan. Encontramos eosinófilos en los cortes histológicos, con cuerpos de inclusión intra citoplasmáticos visibles con una tinción de eosina hematoxilina, que se puede encontrar en una sección de tejido de riñón, páncreas, hígado, y cerebro, en pitones burmeses (Pitón molurus bivittatus) los cuerpos de inclusión se asocian con encefalitis. Ocasiona una encefalitis viral común cuadro marcado de incoordinación, la lesión neurológica puede afectar la eccdisis. La meningoencefalitis no supurativa es común en cerebro de serpientes afectadas. Es una enfermedad de síntomas progresiva hay tremor y desorientación. Afecta de manera más agresiva a pitones ya que el desorden neurológico es más fuerte.

Signología: Hay regurgitación severa de alimento días o semanas después de ingerido, los demás signos son desorientación, opistótomos, se ladea la cabeza o la voltean, en pitones los cambios nerviosos incluyen primero una parálisis flácida y debido a esto son las regurgitaciones.

Diagnóstico: Mandar hacer cultivo de células renales, páncreas y cerebrales. Corte histológico para observar en microscopio electrónico donde se observa cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos en eosinófilos.

Tratamiento: No hay tratamiento.

Salud pública: No se sabe si el hombre corre riesgos, pero no hay reportes.

Prevención y control: Evitar la introducción de animales enfermos, sacrificarlos, cuarentenar.

7.1.7 Sistema músculo esquelético.

Bacterianas.

Osteodermatitis.

Definición y sinonimia: Enfermedad que daña las partes óseas del cuerpo de las tortugas (plastrón y caparazón), principalmente acuáticas. Frecuentemente provocada principalmente por agentes bacterianos como *Serratia sp*, entre las más importantes de los géneros *Enterobacter* y *Citrobacter*, que contaminan las heridas provocadas en el caparazón y plastrón de las tortugas.

Patogenia: La bacteria entra por lesiones que se ocasiona el animal, empiezan a destruir el tejido que se encuentra a su alrededor (esto incluye los tejidos blandos que recubren el hueso y el propio tejido óseo de la región) que conforman el caparazón o plastrón de los animales. y si no son atendidas oportunamente, esta bacteria localizada en excretas se vuelve oportunista. Factores predisponentes; mala calidad del agua, debido a cambios infrecuentes y un sistema de filtrado ineficiente, sustrato áspero, temperatura inadecuada, estrés, escasa nutrición, falta de asoleo y en su caso falta de una fuente de luz ultravioleta suficiente.

Signología: Presenta lesiones traumáticas sobre las partes óseas ya sea golpes o raspones originados por estructuras que se encuentran dentro de los encierros como piedras, troncos, etc., las lesiones incluyen zonas de putrefacción óseas con presencia en algunos casos de exudados. Presenta abscesos superficiales y escudetes de queratina del caparazón óseo erosionados, los cuales son comunes en quelonios acuáticos, se reconocen por defectos en la coloración de los escudetes, las lesiones son céntricas pero pueden expandirse. La decoloración puede ser sin brillo y sangrante; una parte de los escudetes puede perderse debido a un exudado purulento subyacente, se incluyen una variedad de bacterias Gram negativas entre las cuales se encuentra *Pseudomonas spp*. En casos donde los abscesos son profundos, el contenido es necrótico y de olor fétido y la concha subyacente puede estar húmeda o sanguinolenta, algunos abscesos penetran el grosor del caparazón interior hacia la membrana celómica (Mader 1996, Ackerman 1998).

Diagnóstico: Historia clínica, tomar una muestra para cultivó, mandarla al laboratorio para aislamiento e identificación, complementando con la historia clínica.

Tratamiento: Limpieza profunda de las zonas afectadas y aplicar antibióticos locales y parenterales como aminoglucósidos, evaluar y corregir las condiciones de manejo. Las

tortugas afectados deben mantenerse secos y calientes excepto por una hora de nado al día con el fin de hidratarlas y alimentarlas, los restos necróticos y los escudetes perdidos deben ser retirados, los despojos y la concha subyacente a la lesión se secan, las pomadas medicinales tópicas son los únicos terapéuticos necesarios, aplicándose dos veces al día inmediatamente después de cada periodo de natación.

En los casos de abscesos profundos estos se debridan minuciosamente y pomadas antibióticas tópicas. Se debe sedar al paciente para permitir el debridamiento profundo sin dolor, colectando el material para realizar un cultivo bacteriano y probar su sensibilidad a los fármacos, tratar con antibióticos sistémicos basados en los resultados de los estudios es importante, el tratamiento puede prolongarse hasta tres o seis semanas y hasta por 12 o más meses dependiendo el daño del caparazón, cuando se observa un aspecto totalmente liso, seco, libre de olor y descargas, se deduce que este órgano está totalmente sano. Las marcas profundas e irregulares permanecen por años, durante toda la vida del animal.

Salud pública: No es zoonótica, afecta solo a tortugas acuáticas.

Prevención y control: Se previene evitando sobrepoblación en los encierros y objetos punzo cortantes, realizando una limpieza adecuada, desinfección del encierro y del agua, revisar los filtros, etc.

Enfermedad ulcerativa cutánea septicémica

Definición y sinonimia: Ulceración dérmica infecciosa, podredumbre escamosa. Afecta a tortugas ha sido descrita por Kaplan en 1957, y el organismo causal es *Citrobacter freundii*, aunque la bibliografía actual menciona una variedad de bacterias Gram negativas que incluye *Citrobacter spp*, esta enfermedad es más común en tortugas de concha blanda (*Apalone sp.*).

Patogenia: Los agentes patógenos entran por lesiones ocasionadas en la concha, destruyendo todo tejido alrededor, pudiéndose complicar en una septicemia. La bacteremia genera lesiones con hemorragias cutáneas subdérmicas pequeñas que evolucionan a vesículas y úlceras, aparentemente las lesiones mejoran al mudar en serpientes pero nunca se curan espontáneamente. Las serpientes sin tratar mueren.

Signología: Caracterizado por ulceración cutánea, anorexia, letargia, hemorragias de la piel, septicemia y muerte. Las lesiones patológicas incluyen lesiones necróticas en órganos internos en los casos más graves y muerte del animal. Una condición similar se ha descrito en colonias de tortugas con una mezcla de diferentes especies y se cree que puede deberse a una relación sinérgica entre *Citrobacter* y *Serratia*, este último facilita la entrada al anterior a través de la piel.

Diagnóstico: Con la historia clínica y mandar una muestra al laboratorio para cultivo, aislamiento e identificación.

Tratamiento: Parecido al de osteodermatitis. Limpiar con antisépticos y medicación tópica a base de antibióticos. Administrar por vía parenteral antibióticos y dar terapia de soporte y alimentación.

Salud pública: No es enfermedad exclusiva de tortugas, según el agente patógeno puede afectar al hombre.

Prevención y control: Evitar objetos punzo cortantes en el terrario, limpiar y cambiar el agua regularmente, revisar que los filtros se encuentren en buenas condiciones.

Osteitis deformantes.

Definición y sinonimia: Enfermedad poco frecuente, con proliferación de excrecencias cálcicas adyacentes a los cuerpos vertebrales.

Patogenia: Las causas pueden ser por un posible fenómeno auto inmune en relación con una infección crónica, origen neoplásico o incluso viral, por depósitos de calcificación distróficos y multifocales en la columna vertebral de Ofidios.

Las lesiones medulares pueden repercutir en la sensibilidad caudal a éstas, dificultando la movilidad del cuerpo y cola, pudiendo provocar retención de heces por disminución de reflejo de defecación.

Signología: Se observa al animal con dificultades para mover la parte posterior del animal, estreñimiento, o constipación.

Diagnóstico: Con la historia clínica y la signología.

Tratamiento: Alimentación por sonda y administración de anti-inflamatorios y analgésicos.

Salud pública: No es contagiosa, solo afecta a reptiles.

Prevención y control: Proporcionarle una dieta adecuada al animal, limpiar y desinfectar su terrario para evitar que algún agente oportunista penetre.

Traumatismos.

Fracturas del caparazón.

Definición y sinonimia: Es causado principalmente por mordedura de perros o cocodrilos cuando conviven el mismo albergue, atropellamiento con autos, motocicletas o bicicletas o inclusive al pisarlas, por Patogenia: Causas; caídas, agresiones entre animales, compresiones bruscas, traumatismo originados por el tipo de decoración presentes en el terrario.

Las fracturas se clasifican en hundimientos localizados, fracturas longitudinales, fracturas transversales.

Sintomatología: Historia clínica y simple observación.

Diagnóstico: Con radiografías

Tratamiento: Quirúrgico si es necesario o simplemente con un poco de ortopedia.

Salud pública: No es una enfermedad infecciosa, pero el hombre debe tener cuidado de no ser responsable de estos trastornos.

Prevención y control: Evitar la compañía con animales agresivos, si son animales de casa proporcionarles un lugar adecuado para evitar accidentes con otras mascotas o por el hombre, si están en compañía de cocodrilos cuidar adecuadamente su alimentación así evitamos que las tortugas entren en su dieta (Beynon 1989).

Fracturas de las extremidades.

Definición y sinonimia: Son frecuentes en reptiles trepadores, por peleas, alteraciones del metabolismo de calcio, caídas, golpes, compresiones, capturas etc. En el zoológico esta práctica es frecuente con animales decomisados o donados que llegan en un estado deplorable sobre todo en iguanas.

Patogenia: Traumatismos que pueden ir desde necrosis de los músculos hasta huesos fracturados, ocasionándole problemas más graves al animal.

Signología: Historia clínica, observación y con pruebas de laboratorio.

Diagnóstico: Por palpación y radiología, el pronóstico dependerá del animal, edad, estado nutricional contaminación de la herida, etc.,

Tratamiento: Quirúrgico hay que extirpar ya sea solo el músculo o amputar el miembro.

Salud pública: No es infecciosa.

Prevención y control: Evitar dentro de los terrarios lugares donde se pueda lastimar o lesionar los animales, dar pláticas en comunidades donde se realiza la caza de estos animales y orientarlos a realizar centros de cría y producción, además de crear conciencia poblacional sobre el sufrimiento de estos animales al crearles fracturas y lesiones.

Fracturas de columna vertebral.

Definición y sinonimia: Son más frecuentes en ofidios que en otros reptiles, aunque también se puede presentar en crocodilianos y saurios.

Patogenia: Ocasionado por golpes, mal manejo, accidentes como atropellamiento, aplastamiento, ocasionados a propósitos por el hombre al ser cazados en su hábitat, lesionan no solo músculo sino que llegan a fracturar las vértebras, ocasionándole al animal inmovilización de parte o todo el cuerpo.

Signología: Se observa un animal sin movimiento, deja de comer, su posición es la de siempre o hay poco movimiento al colocarlo en superficie aptas para que se pueda desplazar adecuadamente.

Diagnóstico: Historia clínica y radiografías.

Tratamiento: Quirúrgico y ortopédico, dar una alimentación más gentil pero que proporcione al animal lo requerimientos necesarios para su pronta recuperación.

Salud pública: No es una enfermedad infecciosa, pero si el animal es venenoso, no se debe confiar tanto en su enfermedad, aun así deben ser manejados con precaución.

Prevención y control: Si son animales en cautiverio, tener cuidado con el manejo sobre todo en animales venenosos al manejarlos con el gancho o sujetarlos que es lo que generalmente ocurre, evitar que los animales anden sueltos acondicionándoles lugares adecuados (Mader 1996, Beynon 1996).

7.1.8 Órganos de los sentidos.

Otitis media.

Definición y sinonimia: Enfermedad que se presenta principalmente en tortugas acuáticas, es afectada por la presencia de una inflamación purulenta de la membrana timpánica y puede penetrar hasta el oído medio. Se encuentra relacionada con la falta de vitamina A en la dieta y la falta de rayos solares, las lesiones ocasionadas por traumatismos en la piel que se encuentra cubriendo la zona externa de la membrana timpánica, puede ser infectada por bacterias del entorno acuático, provocando de esta manera la presencia de estos abscesos. Los agentes infecciosos involucrados en estos abscesos incluyen *Salmonella*, *Aeromonas* y *Citrobacter*.

Patogenia: Se inflama la membrana timpánica presentando un exudado purulento por debajo de la membrana, las cuales son infectadas posteriormente por bacterias que se encuentran en el agua, la deficiencia de vitamina A en la dieta debilita los tejidos que conforman el oído medio volviéndolo sensible a adquirir una infección secundaria.

Signología: Se puede observar un abultamiento en lo que respondería a la altura de los oídos.

Diagnóstico: Con la signología y la historia clínica.

Tratamiento: Incluye la extracción quirúrgica del absceso que se encuentra en esta zona, desinfectando adecuadamente la zona con cloruro de benzalconio al 10%,

además que se debe aplicar como tratamiento local antibióticos en forma de pomadas y/o tratamiento parenteral, el oído perderá parcial o totalmente su función auditiva, el tratamiento es prolongado e implica tratamiento diario.

Salud pública: Algunas de estas bacterias pueden ser zoonóticas y ocasionas problemas a los dueños, por lo cual deben lavarse y desinfectarse adecuadamente las manos después de dar el tratamiento.

Prevención y control: Limpiar adecuadamente el acuaterrario, terrario y desinfectar, en el caso del acuaterrario cambiar regularmente el agua la que anteriormente debió haber sido desinfectada.

Queratoconjuntivitis.

Definición y sinonimia: Enfermedad común presente en tortugas acuáticas principalmente, aunque las terrestres también la pueden padecer y otros reptiles con párpados, absceso de subantepojos. Se pueden transportar los microorganismos asociados a estomatitis hacia el espacio virtual que existe entre la córnea y la lente o espéculo de forma retrógrada a través del conducto de Harder los, originado una oftalmítis que puede ocasionar incluso la pérdida del globo ocular, también puede ser ocasionado por retención de muda como es que el opérculo se quede pegado.

Patogenia: Es frecuente que las tortugas lo presenten por deficiencia de vitamina A en la dieta, la cual al estar ausente sensibiliza al ojo a adquirir una infección por oportunistas principalmente bacterianos (Ackerman 1998, Mader 1996). Las bacterias entran invadiendo diversos tejidos, dentro de los cuales son los órganos que se encuentran conectados entre sí como es el caso del los ojos con el sistema respiratorio y digestivo.

Signología: Inflamación de ambos párpados, opacidad corneal, falta de apetito, baja de peso y letargia, es común que curse con neumonía, otitis media y desnutrición.

Diagnóstico: Se observa un abultamiento en el ojo.

Tratamiento: Aplicar alguna pomada con antibiótico, desinflamatorio y vitamina A, con la previa limpieza de la zona y extracción de abscesos si es necesario; se puede extraer quirúrgicamente bajo anestesia general, incidiendo en torno al absceso, se lava con agua oxigenada y se coloca antibióticos antes de suturar la incisión. Estos abscesos se pueden localizar en párpados verdaderos, el tercer párpado o membrana nictitante.

Salud pública: No afecta al hombre

Prevención y control: Administrar la dieta adecuada, tener limpios los terrarios, hacer un calendario de desparasitación y vitaminización.

7.1.9 Enfermedades metabólicas.

Hipovitaminosis A.

Definición y sinonimia: Enfermedad típica de las tortugas de Florida. Enfermedad de manejo causada por déficit de vitamina A en la dieta. Sobre todo frecuente en tortugas acuáticas por el tipo de dieta, pero también en todos los animales. Se puede presentar tras la hibernación en tortugas.

Patogenia: Fundamental la deficiencia de vitamina A, puede producir una metaplasia escamosa multifocal e hiperqueratosis del epitelio. El epitelio respiratorio, ocular, endocrino, gastrointestinal y del sistema genitourinario, a menudo se ven involucrados. Los cambios primarios también incluyen necrosis epitelial o atrofia. A nivel celular se observan vestigios de fibras entre los espacios celulares y se observa agregados en masa de eosinófilos y heterófilos. El epitelio normal en forma de columna o cuboidal es reemplazado por células escamosas, las cuales continuamente se descaman. Los ductos del páncreas, riñón y glándulas oculonasales se ven bloqueadas por restos de material de descamación. El epitelio de defensa se ve comprometido y es susceptible a infecciones bacterianas oportunistas. Se manifiesta por cambio de tejido epitelial especialmente respiratorio y ocular, el epitelio va perdiendo su forma y función normal resultando en dificultad para respirar e inflamación de los ojos (blefaroflebitis) y degeneración de muchas glándulas de moco causando una metaplasia epitelial, cambiando la célula epitelial se reduce la resistencia a infecciones secundarias puede presentarse edema por falla hepática, lesionando glándula tiroidea infiltración grasa del hígado (lipidosis hepática) (Ackerman 1996, Mader 1996, Barnard 1996) Las glándulas Harderianas son un órgano para excretar solutos y la vitamina A se encarga de activar esta función y esta deficiencia ocasiona que se expandan al exterior un poco, hinchando y cerrando los ojos en casos severos en necesario oprimir un poco para ayudar a desalojar un poco de líquido. Los cambios incluyen necrosis epitelial y atrofia de tejido, encontrándose con masas removibles de eosinófilos y heterófilos. El epitelio columnar o cuboidal es reemplazado por células escamosas que continuamente descaman. Hay granulosis y material inadecuado de retención de quistes. Los ductos del páncreas, riñón y glándulas oculonasales pueden ser bloqueadas por la debridación de estas escamas dejando el epitelio susceptible a enfermedades oportunistas.

En quelonios, las dos glándulas oftálmicas secretoras de lágrimas, tanto anteromedial como la post-lateral, merecen una especial mención. La deficiencia de vitamina A causa de que estas glándulas se expandan hacia fuera en la dirección que ofrece menor resistencia, esto fuerza a los párpados a cerrarse por la hinchazón, ya que se acumulan restos celulares bajo los párpados en el saco conjuntival. En casos crónicos severos, el agrandamiento de la glándula oftálmica puede dañar la conjuntiva, dando la impresión superficial de un párpado fusionado.

Signología: Se caracteriza por hinchazón y prominencia de los párpados, además de que pueden presentar problemas respiratorios como boca abierta, jadeo y descarga nasal. Los animales suelen presentar anorexia, metaplasia escamosa y queratinización de epitelios, las alteraciones se extienden desde los ojos a los conductos pancreáticos,

túbulos renales, uréteres y vejiga. Pueden verse afectados el hígado y la tiroides. Estos problemas se pueden complicar con infecciones bacterianas secundarias. En casos crónicos se puede dar un crecimiento excesivo del maxilar por una metaplasia epitelial, mandíbulas y partes córneas de la boca.

Diagnóstico: La vitamina A puede ser analizada de hígado o de grandes cantidades de sangre; que son necesarias para un diagnóstico definitivo ante mortem. Los niveles de vitamina A en hígado normalmente han sido reportados por arriba de los 1000 UI/ gm en hígados de lagartos monitores (Varano) y serpientes. Obviamente la biopsia de hígado no es algo práctico en todos los casos sospechosos de hipovitaminosis A. También se pueden medir los niveles de retinol en plasma; de cualquier modo los diagnósticos se basan en el historial alimenticio, signos clínicos y respuesta al tratamiento.

Tratamiento y prevención: Se debe iniciar con una dosis inyectable, prosiguiendo después por vía oral transcurridos 3 a 6 días, o aplicar 2 o 3 dosis inyectables a intervalos semanales, teniendo mucho cuidado de no sobredosificar. Inyecciones subcutáneas de vitamina A, a una dosis de 1500 a 2000 UI/Kg, una vez a la semana, durante dos semanas (en casos medios) hasta seis semanas (en casos severos) es un tratamiento efectivo para hipovitaminosis A. Si se aplican altas dosis de vitamina A no necesariamente se recupera el animal rápidamente y pueden resultar en hipervitaminosis. Por la hipervitaminosis A tienen la piel muy frágil y débil y se rompe fácilmente. Evitar en las dietas los camarones por ser altos en fósforo.

Los signos se resuelven gradualmente durante las 2 a 6 semanas, dependiendo de la severidad de los signos clínicos (Jacobson, 1997).

Si hay problemas de hiperqueratosis, se debe debridar o extirpar este crecimiento anormal de células, el crecimiento corneal de mandíbula y maxilar. Debridar cuidadosamente los párpados.

Aplicar antibióticos sistemáticos y tópicos como la enrofloxacin a razón de 5 mg/Kg por vía intramuscular cada 24 horas durante 3 semanas. Las drogas nefrotóxicas deben ser evitadas por el potencial patológico renal que comprometen. Para evitar una enfermedad secundaria.

Salud pública: Es una enfermedad metabólica que no ocasiona problemas de salud pública.

Prevención y control: Administrar una dieta adecuada según la especie y dar suplementos alimenticios con vitamina A, vitamina B, vitamina C, vitamina E y minerales. Dar una dieta sin camarones. Si son en 70% herbívoros. Se puede dar: Vitamina A 1500-2000 UI / Kg / semana, durante 2-6 semanas de tratamiento. La vitamina A es liposoluble y se acumula y es tóxica. Vitamina A 11000 UI / Kg en dosis única. Pomadas oftálmicas con vitamina A se debe abrir el ojo para limpiar y para que entre bien la pomada. Soporte / mantenimiento según el órgano afectado. Dosis mayores de vitamina A 20.000 UI / semana provocan hipervitaminosis. Hay que tener

cuidado por que un exceso de vitamina A, causa toxicidad sobre todo en tortugas, los alimentos de las tortugas que son ricos en caroteno, se desarrollan daños en piel como resequedad y se torna escamosa, seguida de inflamación, color rojizo y severo daño a nivel de cuello y miembros. Sobre todo hay que tener cuidado porque se puede acumular en tejido adiposo donde puede causar la enfermedad de forma irreversible.

Las tortugas de florida son 70% herbívoras. Cuando son pequeñas, principalmente son carnívoras. A más crecimiento, más herbívora.

Hipovitaminosis B1

Definición y sinonimia: Es frecuente en serpientes acuáticas, tortugas acuáticas y cocodrilos, aunque se ha descrito en iguanas y otros reptiles, debido a dietas deficientes de tiamina, como es el caso de animales alimentados exclusivamente con pescados tales como bacalao; el pescado congelado tiene gran cantidad de tiaminasa. Ya que el pescado tiene sustancias que bajan la actividad de la tiamina.

Signología: Varían desde pérdida de peso a anorexia y/o enteritis (inflamación de los intestinos), los más representativos están relacionados con una neuritis periférica; parálisis flácida y debilidad muscular con temblores o fasciculaciones. Emaciación, incoordinación, parálisis, y puede ser el principio de una infección secundaria. Presenta principios de tremor muscular en extremidades. Ocasionalmente los ojos pueden salir un poco de su órbita

Diagnostico: Análisis del Cuadro Clínico, mandar a realizar pruebas de sangre, química sanguínea. Diferenciar de la deficiencia de calcio por medio de una radiografía.

Tratamiento: Corregir la dieta dando otro tipo de carne como son aves, ratas y administrar vitamina B a su dieta y suplementar con tiamina (15 mg/día), o una dosis de ataque de 15- 50 mg/día, 3 veces/ semana durante 3 semanas. Solo en casos severos se debe aplicar tiamina de forma parenteral

Salud pública: No afecta al hombre.

Prevención y control: Cuidar la dieta balanceándosela un poco, evitar el exceso de ciertas carnes y productos o complementar la dieta con vitamina B.

Hipovitaminosis E.

Definición y sinonimia: Esteatitis Es una enfermedad que se presenta comúnmente en reptiles que tienen una dieta a base de pescado ya viejo, principalmente ricos en ácidos grasos poli-insaturados (atún, caballa), que generalmente son animales acuáticos y semiacuáticos los afectados, o serpientes alimentadas con roedores alimentados con dietas polisaturadas de ácidos grasos es decir obesos.

Patogenia: Es muy parecida a la de los mamíferos, se presentan adherencias en órganos viscerales causando desprendimiento de masas de tejidos viscerales, hay infiltración grasa y necrosis hepática, lesiones en piel y epitelios como úlceras, incoordinación, necrosis de piel por isquemia. Cuando la actividad de la antioxidante de la vitamina induce la síntesis de serosa y pigmento, la serosa es reactiva e induce a una respuesta de inflamación granulomatosa dentro de las áreas donde se deposita el pigmento.

Signología: Principalmente hay anorexia y abulia, a veces se aprecia una coloración amarillenta a café en la piel. Lesiones nodulares en tejido graso de la cavidad, órganos viscerales, tejido subcutáneo, el tejido a la palpación no es firme, cuando se ingiere el ácido polisaturado graso hay oxidación. Ocasionalmente una inflamación granulomatosa como respuesta al tejido adiposo, la vitamina E es un antioxidante que previene y reduce la oxidación de las células. Las lesiones se pueden observar muy parecidas a deficiencia de selenio (enfermedad de músculo blanco, Jacobson 1989)

Diagnóstico: Diferenciar de otras deficiencias por el tipo de dieta y no confundir con enfermedad de músculo blanco que es causada por deficiencia de selenio.

Tratamiento: Corregir la dieta, ampliarse a otros alimentos y proporcionar la carne lo más fresca posible. Administrar tiamina por vía parenteral para proteger células musculares y nerviosas, en dosis de 15 – 100 mg o bien 1.5 mg/kg/ día, vía intramuscular (IM) durante 2 semanas.

La esteatosis se presenta como complicación de otras enfermedades, por lo que hay que dar vitamina E por vía oral o parenteral a dosis 100 UI por día de tratamiento o de 15-25 UI por día como preventivo. Teniendo cuidado de no intoxicar con una sobredosis.

Es aconsejable tener una fuente de luz ultravioleta (UV), (7 minutos dos veces a la semana).

Salud pública: No es una enfermedad infecciosa por lo tanto no afecta al hombre.

Prevención y control: Cuidar más la alimentación dándole una mayor variabilidad de carnes de preferencia fresca.

Hipovitaminosis C

Definición y sinonimia: Presenta en ofidios y en menor frecuencia en quelonios, en casos de bacteriosis puede disminuir la vitamina C, ayuda a mantener la salud de la membrana mucosa. Común en serpientes y lagartijas en cautiverio alimentadas con ratas y ratones que presentan dietas bajas en esta vitamina o dietas sin vitamina C.

Patogenia: Los reptiles no pueden sintetizar la vitamina C como los herbívoros necesitan esta vitamina para proteger las membranas, presentan reducción de síntesis de colágena, dejando a la piel débil por lo cual genera un dolor agudo en piel. La vitamina C que normalmente se sintetiza en la flora bacteriana del intestino grueso, puede sufrir un descenso en caso de que exista una disminución de las bacterias

intestinales por el uso indiscriminado de antibióticos como por cualquier otra causa. La vitamina C en algunos reptiles se sintetiza en por una bacteria en el colón de los reptiles, por lo cual se debe tener cuidado con la administración de antibióticos (Barnard 1996, Jacobson 1988).

Sintomatología: Ruptura espontánea de piel, piel irritada. Hay gingivitis espontánea además puede originar una estomatitis ulcerativa, boca rota puede estar asociado a deficiencia de vitamina C.

Diagnostico: Signos clínico, tipo de dieta, historia clínica.

Tratamiento: Administración de vitamina D3 25 mg/kg diario IM, en la dieta. Proporcionar fuentes de luz UV natural o artificial. Se debe variar la alimentación y proporcionar a ratas y ratones vitamina C

Prevención y control: Administrar a la dietas suplemento vitamínicos de vez en cuando teniendo cuidado de no abusar tampoco de ellos. Proporcionarle los animales con todo y vísceras ya que ahí es donde encontrara las fuentes de vitamina C.

Hipocalcemia

Definición y sinonimia: Enfermedad metabólica del hueso, se presenta con disminución de calcio en sangre debido a la deficiencia de de calcio en la dieta, deficiencia de vitamina D₃, desequilibrio Ca: P, que normalmente es de 2:1 o en el caso de los reptiles en cautiverio a poca exposición o nula de rayos ultravioleta. En calcio y vitamina D son importantes para la formación y crecimiento del hueso a través de una compleja interrelación. Ocasionando diversas enfermedades secundarias como hiperparatiroidismo, osteomalacia, insuficiencia renal, osteogénesis imperfecta, parálisis, osteodistrofia quística fibrosa etc. (Beynon 1998).

Patogenia: Entre las causas predisponente nos encontramos con falta de vitamina D3 en la dieta, o dietas altas en sustancias como los oxalatos que puede favorecer la formación de fitatos, secuestrando al calcio. Los animales herbívoros que son alimentados con algunas plantas que contiene poco calcio como la lechuga tiene pueden tener importantes desbalances de calcio. Si hay algún desorden en glándula paratiroides, intestino, riñón, hígado, glándula tiroides y hueso.

En el caso de los animales jóvenes la falta de calcio predispone a que el animal no calcifique la matriz ósea generando incremento de las zonas cartilaginosas en la línea de osificación, produciendo el cuadro de raquitismo. Mientras que en los animales adultos se puede generar un problema de osteoporosis.

La hiperfosfatemia se da al se absorbido los iones de fósforo en dietas altas en este mineral ocasiona un desequilibrio en el balance de Ca: P activa un mecanismo en la glándula paratiroides para estimular la secreción de la paratohormona induce la

lixiviación de calcio de cristales de hidroxapatita en la matriz ósea, la absorción de este hueso es concomitante remplazando por tejido conectivo de colágeno tiene una consistencia esponjosa.

La disminución de calcio a nivel sanguíneo produce un mecanismo de compensación por medio de un hiperparatiroidismo secundario que es hipercalcemiantes que incrementa los mecanismos de remoción de calcio del hueso; también se trata de eliminar fósforo renalmente para evitar el desequilibrio, además se puede incrementar la síntesis de vitamina D₃ para promover la absorción de calcio a nivel intestinal.

Los principales puntos de depósito de sales ricas en calcio son matriz ósea, de forma libre el estómago, músculo, intestino delgado, corazón, vasos sanguíneos, pulmones, hígado y tejidos genito urinario.

En el caso de animales Carnívoros el suministrar únicamente el músculo (carne roja), como alimento genera un incremento de fósforo, provocando que también se dispare el mecanismo de hiperparatiroidismo secundario. En el hábitat normal los animales se alimentan de presas vivas que tienen tanto carne como hueso y es de este donde obtienen los mejores niveles de Calcio.

Los animales Insectívoros se alimentan del exoesqueleto externo de quitina el cual tiene mucho fósforo pero muy poco calcio, este nivel de calcio en el insecto tiene que ver con sus hábitos alimenticios.

Signología: Dificultad para mantener el peso porque tiene problemas para alimentarse debido a que, la mandíbula se vuelve blanda debido al hiperparatiroidismo secundario, esto es más frecuente sobretodo en iguanas, también se encuentra deformación de la columna, fracturas espontáneas por movimiento el cuadro dado por esta situación, se le conoce como osteodistrofia fibrosa (tejido que circunda el hueso sufre metaplasia fibrosa por lo que el tejido se va inflamando y forma estructuras concéntricas), temblores musculares, sobretodo adultos, cuando la hipocalcemia es grave, las iguanas se ven muy pequeña debido a la dificultad de masticar por tener los huesos blandos, cuando se revisa al animal, se puede apretar la mandíbula y se les dobla, esto es conocido como mandíbula de caucho o de goma).

Al inicio del problema el animal puede estar hiperfosfatémico y normocalcémico conforme transcurre el tiempo, sigue hiperfosfatémico pero comienza a volverse hipocalcémico. No se puede dar calcitonina en este momento; ésta se da cuando el tratamiento ha progresado y se han hecho controles. Si el nivel de calcio en sangre es normal y ha disminuido el nivel de fósforo. Se puede dar falla cardíaca cuando se precipitan los niveles de calcio en plasma (Jacobson 1988, Mader 1996, Ackerman 1996).

Diagnóstico: Producción de huevos anormales, falla renal, traumatismos, neoplasia y septicemia, con pruebas de química sanguínea. En la ostrodistrofia fibrosa hay concentraciones elevadas de calcio.

En la radiografía no se ve la estructura ósea solo se aprecia tejido poco radio denso porque se están dando cambios de fibroplasia alrededor del hueso (Jacobson 1989).

Tratamiento: Mejorar la dieta y manejo, Colocación de la luz fluorescente de forma directa. La temperatura también es muy importante. Las verduras que menos calcio tienen son el brócoli en brotes, hojas de col y coliflor, acelgas y diente de león, perejil. Las espinacas tienen mucho calcio pero también mucho oxalato que quela, el calcio a nivel intestinal y disminuye la absorción, evitar dar lechuga en grandes cantidades porque tienen más fósforo que calcio.

Como tratamiento de ataque se da gluconato de calcio IM o SC a 100 mg/Kg IM o lactato de calcio 250 mg/kg IV, IM. En animales con tetania se puede dar IV lentamente para no dar un shock hipercalcémico y. Para el hipotiroidismo levotiroxina 0.02 mg/kg oral cada 48 horas.

Se da vitamina D₃ a 1000 UI/Kg. Una vez por semana mínimamente. También se da calcitonina a 5 UI/Kg IM para favorecer la calcificación de los huesos después de estar restablecido el nivel de calcio en la sangre.

Salud pública: Es una enfermedad metabólica por lo que no se considera infecciosa y no causa problemas en el hombre.

Prevención y control: Alimentos que estén equilibrados en niveles de Calcio y fósforo, suplementar con Ca, y vitamina D₃, proporcionar luz con rayos UV.

Desequilibrio en la relación Calcio/fósforo.

Definición y sinonimia: Los desequilibrios en los aportes de calcio y fósforo (Ca y P), influyen en la presentación de alteraciones en los huesos (Osteodistrofia), los huesos se descalcifican y se vuelven blandos, grueso y curvados. Acentuándose más por deficiencia de vitamina D. Las causas menos comunes incluyen interrupción del metabolismo de la vitamina D, debido a enfermedades del riñón, hígado, intestino, tiroides o paratiroides. Su sinonimia es enfermedad metabólica del hueso.

Patogenia: Las tortugas son alimentadas frecuentemente con dietas basándose en lechuga y carne. Sin embargo, son los reptiles alimentado exclusivamente con pescado, carne, gusanos de harina, etc., sin aporte de vegetales ni frutas o siendo éstos deficitarios en calcio los que suelen presentar esta enfermedad. Una relación adecuada Ca/P se sitúa entre valores de 1 a 1.5 para el calcio y 1 para el fósforo. Comprende una gran variedad de síndromes clínicos, tales como paratiroidismo secundario nutricional, osteoporosis (baja en la masa del hueso), osteomalacia (falla en la calcificación del hueso adulto), raquitismo (falla en la calcificación del hueso joven), osteodistrofia fibrosa (excesiva resorción del hueso y fibrosis secundaria), o hipocalcemia (bajos niveles de calcio en la sangre).

Comúnmente vista en el desarrollo rápido de reptiles y anfibios. Los animales adultos que desarrollan huesos normales son mucho más resistentes a contraerla por que el hueso es un vasto reservorio de calcio. El hueso contiene 99% más de calcio que

una vértebra. Las vértebras tienen una continua necesidad de calcio, que se emplea como un ion celular, específicamente para la función neuromuscular. Cuando los niveles de calcio disminuyen en los fluidos extracelulares, la hormona paratiroidea (PTH) incrementa sus niveles. En mamíferos, al incrementarse la PTH se estimula la actividad osteoclástica, liberando calcio y fósforo del hueso, acrecentando la excreción renal de fósforo y disminuyendo la excreción renal de calcio. En adición, la PTH estimula la síntesis de 1,25-dihidroxicolecalciferol, con lo cual se facilita la absorción de calcio desde el intestino delgado. Si ocurren fallas en el reabastecimiento de calcio en las reservas del hueso, él mismo se debilita. Cuando las reservas del hueso no pueden mantener más la homeostasis de calcio, el animal comienza un rápido descenso en espiral a la muerte (Jacobson 1988, Mader 1996, Barnard 1996).

La calcitonina, es una hormona glandular, es una antagonista de la PTH. La calcitonina inhibe la resorción del calcio al hueso, aun cuando los niveles de calcio son altos. Esto es de menor importancia en el metabolismo del calcio que la PTH.

Sintomatología: Se observa deformaciones en hueso, caparazones. En lagartos Esta discusión se deriva principalmente de la observación de iguanas verdes (*Iguana iguana*) de cualquier modo otros lagartos desarrollan signos similares. Dos distintas formas la enfermedad son presentadas. La primera, la que más prevalece en lagartos en desarrollo. Es la enfermedad clásica, con muchos signos referibles al sistema esquelético, tales como osteodistrofia fibrosa y fracturas, esta alteración se presenta en animales jóvenes, en iguanas, los principales y comunes signos es la parcial o completa falta del levantamiento del tronco, mientras, una iguana normal levanta su cuerpo o tronco y la porción de su cola proximal, al principio una iguana arrastra la pelvis y todo lo largo de su cola, al tiempo que camina, progresivamente, el lagarto arrastra el tronco por entero, al tiempo que camina, ya avanzada, el lagarto no puede levantar por completo el tronco, las piernas se mueven vigorosamente.

También es común una mandíbula o maxilar flexible, lo cual se evalúa con la boca cerrada al sujetarla.

Las cojeras o reducciones al movimiento, pueden resultar de simples o múltiples fracturas. En iguanas las fracturas son vistas frecuentemente en el extremo proximal del fémur, extremo proximal del humero, la porción distal radio-ulnar, y comúnmente menor en la tibia y tarso. Una fractura simple con o sin historia de traumatismo, debe siempre de despertar una sospecha de la enfermedad.

La osteodistrofia fibrosa generalmente afecta a los huesos largos o huesos de la quijada, aunque no simétricamente igual. A menudo el hueso fundamentalmente es fracturado pero se mantiene estable. Superficialmente los huesos largos se miran bien robustos, encontramos Xifosis, lordosis y escoliosis son comúnmente frecuentes y ocasionalmente causan paresia de los miembros traseros. La paresia generalmente mejora con tratamiento; la parálisis es una común secuela, generalmente se presenta un declive gradual en lo que se refiere a baja de peso. Si los huesos de la quijada se ven afectados, los pacientes buscan agua, pero se les hace difícil el tomarla.

La segunda, más prevaleciente en iguanas adultas, tiene síntomas secundarios a hipocalcemia, tales como paresia, temblores musculares y ataques, no este bien comprendida quizás porque una gran variedad de síndromes más allá de la enfermedad pueden causar o imitar hipocalcemia. A menudo esta es vista en iguanas adultas, observándose ligeros e intermitentes temblores musculares, a menudo aparecen primero en los dedos, pueden también ser vistos en los músculos grandes de los miembros traseros y/o la base de la cola. Los temblores se van incrementando con más severidad y frecuencia, especialmente con la actividad. Si esto no es corregido, la fasciculación puede progresar a ataques o tétanos. Eventualmente aparece la parcia flácida. Estos pacientes tienden a ser hipocalcémicos, con niveles de calcio menores a los 8 mg/dl.

En suma a las típicas causas son disminución de Ca, vitamina D, y luz UV o exceso de P, aunque muchas condiciones pueden causar síntomas parecidos como producción de huevos, deficiencias de tiamina, vitamina E o selenio, septicemia, traumatismos, neoplasia, enfermedades renales o hepáticas, altas cargas parasitarias o intoxicaciones por insecticidas o metales pesados.

Tortugas los signos clínicos dependerán del desarrollo normal del caparazón, y si este ocurrió antes del ataque, cuando la tortuga es joven y el desarrollo lento, se causara anomalías. Administrando una adecuada ración debe desarrollarse un caparazón firme cerca de un año. Normalmente los caparazones deben sentirse sólidos como el hueso, con la excepción de las pocas tortugas que normalmente poseen caparazones blandos, con el desarrollo continuo y una deficiente ración de calcio, muchos caparazones desarrollan anomalías. Los caparazones pueden desviarse ventralmente, especialmente sobre la línea media, esto por que los músculos apendiculares ejercen una tensión hacia abajo sobre el maleable caparazón. En perfil lateral, la parte posterior del caparazón puede no ser en forma de domo, como típicamente es visto y ser más pequeño que el cuerpo. El cráneo también desarrolla anomalías, de perfil lateral, el maxilar superior puede curvarse posteriormente, reminiscente de un pico de ave, normalmente este debe ser vertical.

Normalmente las tortugas también levantan sus cuerpos del piso cuando caminan; en tortugas enfermas esto puede no ser posible. Un sobre crecimiento del pico y uñas puede ser también un signo.

Diagnóstico: El diagnóstico se deriva primariamente de la historia alimenticia y de los signos clínicos. Las radiografías y los niveles de Ca y P son una guía terapéutica, pero no son esenciales para un diagnóstico.

Realizar radiografías confirma la presencia de deformaciones, desmineralización, fracturas espontáneas de mandíbula, costillas, huesos largos y dedos. En las tortugas se aprecian deformaciones de la concha, se observa desmineralización, deformaciones, fracturas espontáneas de mandíbula, costillas, huesos largos y dedos. Se hace basándose en el historial y en las síntesis; sin embargo las radiografías ayudan a confirmarlo y deben practicarse en todos los casos que puedan ser dudosos. A las

cuatro semanas del tratamiento es conveniente realizar un control radiológico para valorar la evolución del proceso.

Tratamiento: El tratamiento en casos de osteodistrofia nutricional puede ser prolongado, resultando en lesiones irreversibles.

Cambiar la dieta, la ingestión adecuada de calcio puede quedar asegurada alimentando al animal con comida de perro (1/4 a 1/3 del total), con roedores o añadiendo carbonato de calcio a la comida. Hay que tener en cuenta que algunas frutas y hortalizas (zanahoria hervida, uva, naranja, melones amarillos) tienen una relación Ca/P correcta, mientras que otras como el plátano, tomate, lechuga y manzana, no tiene dicha relación en las proporciones adecuadas.

Calcio se recomienda el uso de gluconato cálcico a dosis de 1mg/Kg (SC o IM). Es necesario la administración de potasio yodado o un complejo vitamínico- mineral. Vitamina D, hay que asegurar una fuente de rayos UV (baños de sol, uso de fluorescentes de rayos). Administración de vitamina D3 por vía oral. Reducir el espacio del alojamiento, retirar escaleras y otros objetos para trepar, separar los animales afectados de otros mayores, más fuertes o dominantes, prevenir traumatismos.

Salud pública: Al ser una enfermedad ocasionada por el tipo de dieta, no ocasiona problemas de salud pública, no es contagiosa.

Prevención y control: Administrar dietas adecuadas y si es necesario suplementar con calcio y vitamina D, si son animales carnívoros proporcionar huesos.

Obesidad.

Definición y sinonimia: Alteración producida por el desequilibrio nutricional (alimento ingerido y necesidades reales del animal), falta de ejercicio, falta de hibernación en especies que lo hacen naturalmente. Frecuente en reptiles sobre todo en quelonios y algunos saurios. Se presenta principalmente en animales en cautiverio.

Patogenia: Se debe a dietas altas en calorías, depositándose los excesos en depósitos de grasa. Normalmente la grasa se acumula en cavidad abdominal en tejido adiposo, músculo y en la grasa subcutánea, en tortugas en cavidad celómica, intramuscular, facial y sitios subcutáneos. Esto crea infiltración de grasa en hígado, y otros órganos viscerales causando anomalía en el esqueleto sobre todo en tortugas. El incremento de grasas en la dieta, atrasa el metabolismo del hígado por lo que se empieza a acumular esta grasa generando un cuadro de hepatosis grasa en reptiles obesos (hígado grasoso). También se dan acumulaciones de grasa en el tejido subcutáneo, en los quelonios los depósitos se centran en las zonas axilares e inguinales. La acumulación de esta grasa interfiere con la función de los órganos como la expansión del pulmón.

Signología: Se observa al animal muy gordo, lento en sus movimientos y los quelonios inclusive no se pueden retraer en su caparazón.

Diagnostico: Clínicamente se puede efectuar observando la signología.

Tratamiento: Dieta equilibrada, alimentos ricos en fibra y bajo contenido energético. Espaciar comidas y facilitar el ejercicio.

Salud pública: No produce problemas ya que es debido a una falla de manejo

Prevención y control: Evitar la sobrealimentación de los animales.

Gota

Definición y sinonimia: Se presenta por un exceso de de proteínas en la dieta, principalmente a partir de bases púricas, como estos animales no producen uricasa se genera un exceso de ácido úrico (Hiperuricemia). El cual puede cristalizarse y formar precipitados insolubles que se depositan en riñón (gota renal). Cursa con acumulación de cristales de uratos en las articulaciones y cavidades del cuerpo. Cuando los carbohidratos y la grasa se oxidan en el cuerpo el agua, el dióxido de carbono es el producto final. El metabolismo de proteínas, ácido nucleico puede ser solo agua y dióxido de carbono pero además hay nitrógeno en el producto final.

Patogenia: Se presenta principalmente en animales que no se les da agua a libre acceso. Hay diferentes factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de la gota, como deshidratación, daño renal (especialmente enfermedad tubular) y una excesiva entrada de carnes ricas en purinas. Esta última condición es común en animales herbívoros, que son alimentados con una dieta rica en proteína animal (por ejemplo; iguanas verdes que son alimentadas con alimento para gatos), emplear antibióticos potencialmente nefrotóxicos, tales como los aminoglucosidos, y las sulfonamidas, pueden causar nefrosis tubular y predisponen al apaciente a una hiperuricemia, pero que su estado de hidratación es ignorado. El nitrógeno primario es excretado por los reptiles según el hábitat del animal, en las especies acuáticas es amoniaco, sales de ácido úrico y urea en semiacuáticos y terrestres. En general lagartos y serpientes secretan más sales de ácido úrico, las tortugas acuáticas no excretan ácido úrico. El amoniaco es altamente tóxico y soluble necesita que circule rápido en el cuerpo, la urea ocasiona daño tóxico por el amonio y el ácido úrico ligeramente soluble en el agua, esto puede deberse ha que hay falla renal que reduce el contenido de ácido úrico o por dietas altas en proteínas, aumenta los aminoácidos sericos y produce ácido úrico que resulta en falla renal severa por nefrotóxicos que dañan el túbulo renal y los glomérulos, Originando una hiperuremia que puede seguir con un cuadro severo de deshidratación(Mader 1996, Jacobson 1988, Barnard 1996)

Los ácidos nucleicos en la dieta son degradados por nucleasas (uricasa) a nucleótidos, estos nucleótidos pueden ir ha ulteriores hidrólisis enzimáticas y producir purina libre y bases de pirimidina. La purina adicional y las bases de pirimidina son sintetizadas en el hígado a partir de aminoácidos, estas bases libres no son rehusadas por el cuerpo, son degradadas y por último excretadas. Las pirimidinas son catabolizadas en productos finales, como CO₂ y NH₃.

En los mamíferos primitivos y reptiles, el producto final es la alantoina. En los peces, la alantoina es descompuesta en ácido alantóico y urea.

Hay dos tipos de gota: la primaria y la secundaria. En la gota primaria, la hiperuricemia es debida a una sobre producción de ácido úrico, mientras en la gota secundaria ocurre cuando la hiperuricemia resulta de una enfermedad crónica adquirida o una droga que interfiere con el balance normal entre la producción y excreción de ácido úrico donde los diuréticos son drogas implicadas en causar gota. La Furosemida, que es un diurético, disminuye la excreción de los uratos, del túbulo renal.

En reptiles, el ácido úrico es purificado de la sangre, a través de los túbulos renales, en lagartos los estudios han demostrado que la deshidratación no daña la excreción de ácido úrico, pero la baja temperatura ambiental puede disminuir la función del túbulo renal. En sangre, el ácido úrico esta predominantemente presente en forma de urato monosódico.

Los cristales de ácido úrico forman pequeños nódulos blancos, denominados "tofi", los cuales son claramente visibles a simple vista. La gota verdadera es causada por la presencia de cristales de urato monosódico, la presencia de otros cristales se le denomina pseudo gota. Ocasionan una lesión granulomatosa debido a una reacción inflamatoria.

La enfermedad renal, hipertensión y la inanición producen ácido úrico, la hiperuricemia puede también ser causada por desordenes mieloproliferativos (procesos metabólicos acelerados).

En reptiles los sitios comúnmente de deposición de "tophis", incluye el saco pericárdico, riñones, hígado, bazo, pulmones, tejido subcutáneo y otras áreas de suave tejido, así como es común hallar cálculos renales en pacientes reptiles.

Signología: Son animales que se mueven muy poco y al tratarlas de mover tienen una reacción de dolor.

Diagnóstico: Basándose en la historia clínica y la examinación. Las pruebas de laboratorio pueden o no pueden demostrar hiperuricemia, dependiendo del estado de salud al momento del muestreo. El nitrógeno ureico y la creatinina sanguínea son de valor mínimo en la interpretación de una enfermedad renal en especies reptiles. En muestras de liquido articular se observa la presencia de los cristales, y en algunas radiografías los uratos, los cuales tienen una conformación estrellada y una reacción inflamatoria compuesta por heterófilos y macrófagos fundamentalmente, así como diversos grados de destrucción glomerular en caso de gota renal. Animales hidratados se ve ácido úrico en sangre, pero baja su solubilidad, acumulando cristales en tejido donde su concentración se incrementa en sangre.

Tratamiento: 15 mg/kg de alopurinil y colchicina. El riesgo es que estas drogas pueden producir efectos adversos y siempre existe un riesgo cuando se usan.

Salud pública: Por se una enfermedad metabólica no es considerada contagiosa y menos zoonótica.

Prevención y control: Tener mayor cuidado en la elaboración de las dietas, proporcionar la adecuada según la especie, evitando dar dietas de carnívoros a herbívoros y viceversa.

8 Casos Clínicos del Zoológico Miguel Álvarez del Toro.

En esta sección se tratarán los casos que se colectaron de algunos reptiles, todos provenientes del Zoomat. Se expondrá la historia clínica, los hallazgos a la necropsia e histopatología en el caso de haberse efectuado y a partir de ello se harán los diagnósticos presuntivos, apoyados de la literatura.

Es importante mencionar que debido a la falla en la revisión rutinaria de los animales en el zoológico no es muy efectiva, generalmente los animales muertos ya han sufrido cambios postmortem debido a las características del terrario, además de que los cuidadores al encontrar un animal muerto, automáticamente los meten en el congelador, hasta que alguien efectúa la necropsia, por lo tanto los cambios postmortem son muchas veces muy avanzados y las lesiones que se producen por la congelación de las muestras evitan que el diagnóstico morfológico sea poco certero, además el formol es preparado muchas veces al "ojo por ciento" provocando algunas veces que el tejido se endurezca demasiado y que por lo tanto no sea posible cortarlo ya que se despedaza, o si es baja la concentración, pues termina de autolisarse.

Ejemplo de reporte de necropsias del zooMAT.

Salud pública: Por se una enfermedad metabólica no es considerada contagiosa y menos zoonótica.

Prevención y control: Tener mayor cuidado en la elaboración de las dietas, proporcionar la adecuada según la especie, evitando dar dietas de carnívoros a herbívoros y viceversa.

8 Casos Clínicos del Zoológico Miguel Álvarez del Toro.

En esta sección se tratarán los casos que se colectaron de algunos reptiles, todos provenientes del Zoomat. Se expondrá la historia clínica, los hallazgos a la necropsia e histopatología en el caso de haberse efectuado y a partir de ello se harán los diagnósticos presuntivos, apoyados de la literatura.

Es importante mencionar que debido a la falla en la revisión rutinaria de los animales en el zoológico no es muy efectiva, generalmente los animales muertos ya han sufrido cambios postmortem debido a las características del terrario, además de que los cuidadores al encontrar un animal muerto, automáticamente los meten en el congelador, hasta que alguien efectúa la necropsia, por lo tanto los cambios postmortem son muchas veces muy avanzados y las lesiones que se producen por la congelación de las muestras evitan que el diagnóstico morfológico sea poco certero, además el formol es preparado muchas veces al "ojo por ciento" provocando algunas veces que el tejido se endurezca demasiado y que por lo tanto no sea posible cortarlo ya que se despedaza, o si es baja la concentración, pues termina de autolisarse.

Ejemplo de reporte de necropsias del zooMAT.



INSTITUTO DE HISTORIA NATURAL
ZOOLOGICO REGIONAL MIGUEL ALVAREZ DEL TORO
SECCION VETERINARIA

REPORTE DE NECROPSIAS

No de caso 020104-1

DATOS GENERALES:

Especie Heloderma Nombre cient. Heloderma horridum Albergue Exhibición
CHIP 027080261
Clave IHN 029229036 * Edad Adulto Peso 1.410 Sexo Hembra
* En la base de la cola en la base de la cola del lado derecho
L.T. 731 mm L. Círculo 35 mm L.O. 120 mm L.P. leg. 120 mm
Hueso-claca 428 mm

Historia Clínica

Hembra que murió el 02/02/2012. Fue por hinchazón de la cabeza y de la zona de la cola. Se encontró en la base de la cola un tumor de 1.2 cm de diámetro. Se realizó necropsia en la base de la cola del lado derecho. Se encontró un tumor de 1.2 cm de diámetro en la base de la cola del lado derecho. Se encontró un tumor de 1.2 cm de diámetro en la base de la cola del lado derecho.

Fecha y hora de muerte 02/02/11:00 AM Hora de Ns 13:00 hrs

Diagnostico presuntivo INFLAMACION PRESUNTA POR LA TENSION DEL ENTIERRO AJUNADO AJUN HUEVO

Conservación del cadáver Fresco Edo cárnico Pobre

Pelo NO Piel Posada en Heridas Ninguna Cicatrices Ninguna

Tumores superficiales NO Orificios corp. SCPA

1.- INSPECCION INTERNA

a) Tejido Subcutáneo b) Ganglios linfáticos c) Músculos

SCPA

2.- APARATO RESPIRATORIO

Cav. Nasal y senos SCPA Laringe SCPA Tráquea SCPA

Pleura SCPA Pulmones Congestión Bronquios Congestión

3.- APARATO CIRCULATORIO

Pericardio SCPA Epicardio SCPA Miocardio SCPA Endocardio SCPA

Válvulas cardíacas NO Vasos coronarios NO Arterias NO

Venas Congestión Vasos linfáticos NO

4.- APARATO DIGESTIVO

Cav. oral SCPA Esófago SCPA Estómago o equivalentes Lleno con heces que no pudimos identificar

I. delgado Hemorrágico I. grueso Hemorrágico Ciegos Páncreas colado

Higado Muy frías en una cavidad va - v. biliar Frías (Pleto)
bio. muy frías, muy rojizas

5.- APARATO URINARIO

Riñones Hemorrágicos y frías Utereros SCPA Vejiga / Uretra /

6.- APARATO REPRODUCTOR

Ovarios/Testículos en folículos en desarrollo Trompas/Cordón espermático /
Vtero/Epididimo Huevo de rom- puesto Cuello/Próstata / Vulva/Pene /

7.- SISTEMA NERVIOSOS

Encéfalo NSR* Médula espinal Chuca Nervios periféricos /

8.- APARATO LOCOMOTOR

Huesos SCPA Articulaciones SCPA

9.- SISTEMA HEMATOPOYETICO

Bazo SCPA Timo / B. fabricio / M.O. /

DATOS RELEVANTES DE LA NECROPSIA Hemorragias en órganos de la cavidad, presencia de huevo en descomposición y desviación de la columna

DIAGNOSTICO BASADO EN LAS LESIONES MACROSCOPICAS Septicemia

EXAMENES DE LABORATORIO SOLICITADOS Ninguno para el animal, tenía 24 hrs de haber muerto y los órganos presentaban cambios post-mortem.

REALIZADO POR Atala V. García Martínez
MUZ. base cine Quijano Michel (sup)

*EL ANIMAL SE GUARDARA P/ COLECCION. TIENE LA COLUMNA de la columna se examinaron los 2 últimos

Caso no 1.- Tortuga Española (*Testudo hermanni*). Hembra, Se desconoce la edad por haber sido donada ya adulta, con peso de 400 gr. Longitud total 160 Mm. y longitud de cabeza 15 Mm. y de caparazón a cola 2 mm. El número de animales expuestos fueron dos. Se encuentra al animal muerto el día 16 de septiembre y se congela y se realizó la necropsia el día 31 de octubre del 02. La formalina se prepara de manera rústica de tal manera que no se sabe si está realmente al 10%, ("ojo por ciento").

El 30 de julio se reporta que los animales presentaron ectoparásitos, se encontraban deshidratados y se le aplicó hidroterapia con yodo 1 ml en 4 litros de agua y se incremento la cantidad de fruta en la alimentación para estimular el apetito. Al segundo día del tratamiento se observó al animal decaído. El 28 de agosto se observó pérdida de peso en ambos animales y deshidratación severa. Se practicó coproparasitoscópico y se observaron protozoarios; por lo que se trato con metronidazol (Flagyl) en dosis de 0.6 ml para el macho y 0.5 ml para la hembra por vía oral siendo la dosis recomendada 250 mg por kg de peso. Se aplicó hidroterapia con enrofloxacin 4 ml en cuatro litros de agua y se metió a las tortugas para que por absorción cloacal el medicamento fuera absorbido. Este tratamiento se dio por 5 días posteriormente. Se efectuó el examen coproparasitoscópico donde no se encontraron amibas, sin embargo se repite la dosis de metronidazol el día 13 de septiembre. La respuesta del macho al tratamiento fue favorable, mientras que la hembra no tuvo respuesta. Se le aplico suero por vía oral (aminolite y pedialite, 13 ml). Esta tortuga murió el 16 de septiembre del 02.

Necropsia.

Se observó en un estado de carnes regular, a la inspección interna se encuentran los pulmones con congestión y zonas blancas que al corte mostraban exudado purulento y caseoso de distribución multifocal en las zonas intermedias de los pulmones abarcando del 10% al 20% del pulmón.

El corazón se observó levemente congestionado ya que los vasos estaban muy aparentes.

En Aparato digestivo al abrir estómago e intestino delgado se observó la mucosa hemorrágica y con inflamación catarral, la pared del intestino delgado y el grueso en su totalidad se observó engrosada.

El hígado se veía congestionado y aumentado de tamaño con algunas zonas blanquecinas, y al abrir una de estas zonas salió un exudado caseoso.

En el aparato reproductor se observaron los ovarios con varios óvulos en diferentes estadios de maduración.

Los demás aparatos y sistemas no manifestaron cambios patológicos aparentes.

El diagnóstico macroscópico morfológico fue:

- Neumonía abscedativa multifocal severa crónica

- Enteritis Proliferativa difusa severa crónica
- Hepatitis abscedativa focal severa crónica.

Histopatología.

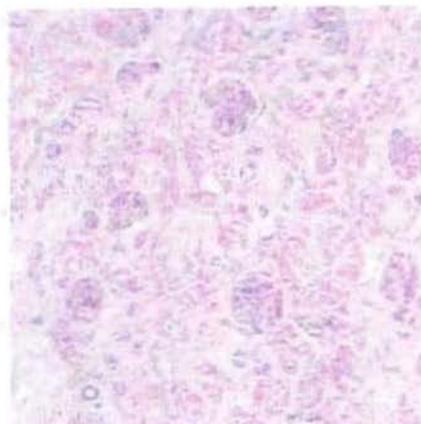
Se remiten algunos cortes de diferentes vísceras donde se identificó; ovario, pulmón, hígado, intestino delgado, intestino grueso y riñón.

El pulmón se observa con avanzados cambios postmortem, sin embargo se alcanzan a ver unas estructuras de forma redonda con gran cantidad de células inflamatorias donde se encontraron polimorfonucleares y mononucleares con diferentes grados de autólisis, además se observó una sustancia amorfa de color rosáceo lo cual puede corresponder a necrosis licuefactiva.

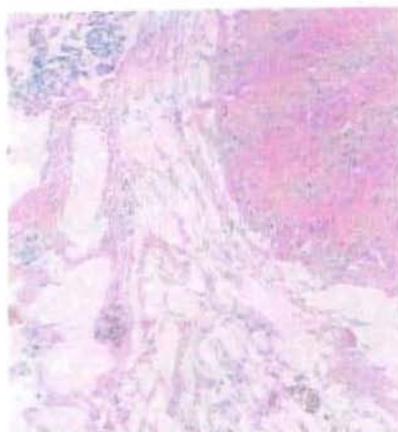
El hígado mostró avanzados cambios autolíticos, pero no se encontraron los focos de necrosis caseosa que se observaron macroscópicamente; los hepatocitos se vieron con degeneración albuminosa, algunos con núcleos muy basófilos lo que puede corresponder a necrosis coagulativa individual, Se observó gran cantidad de pigmento posiblemente hematina.

El intestino se observó con avanzados cambios postmortem, pero se alcanzo a observar atrofia de vellosidades, algo de dilatación de vasos linfáticos y la túnica muscular muy prominente, además se observaron en algunas porciones de la submucosa algunos acúmulos de células linfoides.

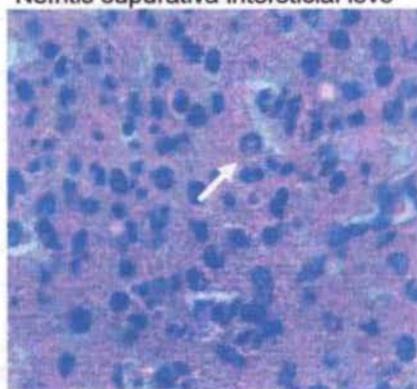
Riñón con cambios postmortem, El citoplasma de los túmulos que se alcanzan a detectar se veían hinchados y grumosos, los núcleos muy basófilos, y algunos focos intersticiales de células linfoides, aunque cabe mencionar que también se observaron núcleos desnudos de eritrocitos.



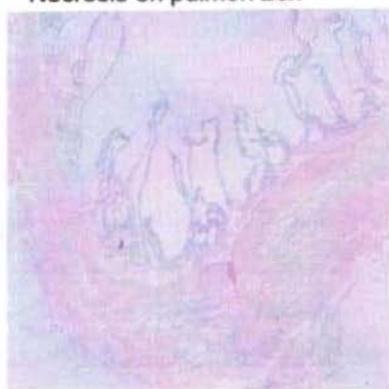
Nefritis supurativa intersticial leve



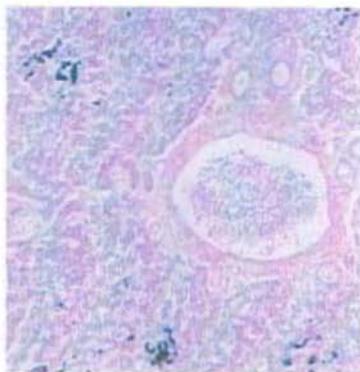
Necrosis en pulmón 20x



Necrosis licuefactiva pulmón 100x
Flecha señala un neutro filo



Autolisis y dilatación de vasos linfáticos en vellosidades



Hígado vaso porta biliar 10x

Diagnóstico: Amibiasis

Comentarios: Se reporta que al igual que en otras especies las amibas pueden desarrollar un absceso amibiano en hígado, el cual puede producir una trombosis y embolia de bacterias hacia el pulmón generando abscesos en el mismo, debido al cuadro tan avanzado de necrosis en estos órganos y al aislamiento que se tiene del organismo, ningún antibiótico y desparasitante, actúan en este tipo de lesión por lo que sobreviene la muerte (Jacobson 1986, Barnard 1996).



Caso número 2.- Tortuga Casquito (*Kinosternum cruelatum*). Hembra, juvenil, se desconoce la edad ya que llegó donada, peso 150 g. Donada el 27 de octubre del 2002, fue mordida por un perro con fractura del caparazón del lado derecho y también pérdida del lado izquierdo se observó trasudación en las heridas, el animal se mostraba agresivo, se le limpió y desinfectó las heridas con yodo y se aplicó un cicatrizante (azul de metileno). Durante tres días se le dio hidroterapia (agua, .4 ml (20mg) enrofloxacina, 1 ml de aminolite).

El 31 de octubre del 2002 muere a las 8:00 AM y se hace la necropsia a las 10:00 AM. Diagnóstico presuntivo: Choque hipovolémico.

Necropsia.

Estado de carnes; bueno, presenta fractura y ausencia del caparazón con presencia de algo de líquido (trasudado) en las zonas de lesión.

A la inspección interna se observan los pulmones congestionados, siendo los bordes caudales los más enrojecidos, además se ven algunas zonas pálidas (enfisema).



En la serosa del estómago se encontró una coloración rojiza en todo el órgano y la mucosa ligeramente engrosada; de la misma forma se observó el intestino delgado, intestino grueso y ciego.

El páncreas se observó con cambios postmortem avanzados.

Los demás órganos y sistemas se observaron sin cambios patológicos aparentes.

El diagnóstico macroscópico morfológico

fue:

- Fractura expuesta del caparazón
- Congestión y edema pulmonar agudo severo
- Gastroenteritis proliferativa crónica

Histopatología.

Se remiten: pulmón, hígado, intestino delgado y riñón.

Pulmón, se observa congestionado, hemorrágico y edema pulmonar severo; también se encontraron focos de neumonía intersticial leve aguda difusa.

Hígado se observa hepatosis grasa severa difusa.

Edema en mucosa intersticial con focos leves de dilatación de vasos linfáticos

Diagnóstico. Las lesiones sugieren un cuadro de choque hipovolémico.

Comentarios. El cuadro de choque hipovolémico tiene que ver con la pérdida de tegumentos, ya que esto genera aumento de permeabilidad y trasudación de líquido que la mayoría de veces tiene la misma concentración proteica que el plasma, de hecho mencionan que puede existir plasmáferesis. El cuadro de aumento de permeabilidad pudo afectar pulmones, de hecho la causa de muerte fue el edema pulmonar. Las lesiones neumónicas son muy leves por lo que no son la causa de la muerte y las lesiones intestinales pueden sugerir lesiones leves provocadas por amibas aunque no se observó ninguna (Jacobson 1986).

Caso número 3.- Cascabel tropical (*Crotalus durissus*). Macho, se desconoce la edad ya que llegó donado, peso 700 g, longitud total 1050 mm, longitud de cabeza a cloaca 965 mm, longitud cloaca cola 100 mm. Donada 28 noviembre del 2002. Se observa su cuerpo todo hinchado debido a los golpes que le dieron al momento de ser capturada por los bomberos. Se lleva al zoológico y en la clínica veterinaria se le da hidroterapia (Agua, 1 ml de aminolite).

El 29 de noviembre del 2002 muere a las 8:15 AM y se hace la necropsia a las 11:45 AM. Diagnóstico presuntivo: No se emite.

Necropsia:

Presento la piel maltratada con algunas zonas muy rojizas, diversas heridas por todo el cuerpo, en la cloaca se observó hemorrágica. El Estado de carnes es bueno.

A la inspección interna se observan los pulmones pálidos (enfisema) y con algunas porciones hemorrágicas, los bronquios se observan también hemorrágicos. El epicardio y miocardio se observan levemente enrojecido (congestión).

El esófago se ve todo rojizo en la porción del músculo y mucosa, lo mismo se percibe en el estómago. En intestino delgado y grueso se observa un engrosamiento ligero de la mucosa y algunas hemorragias difusas. El hígado presenta una zona negruzca en uno de sus lados relacionada con vesícula biliar (posible imbibición por bilis), y la vesicular biliar está plétórica. Los riñones se observan de un color rojizo general por congestión y hemorragias.

Los demás órganos y sistemas se observan sin cambios patológicos aparentes.

El diagnóstico macroscópico morfológico fue:

- Hematomas subcutáneos multifocales agudos severos
- Congestión y hemorragia pulmonar difusa aguda severa
- Congestión y hemorragia en esófago difusa aguda severa
- Congestión y hemorragia en riñón difusa aguda y severa
- Enteritis multifocal aguda moderada
- Hemorragia de cloaca severa aguda

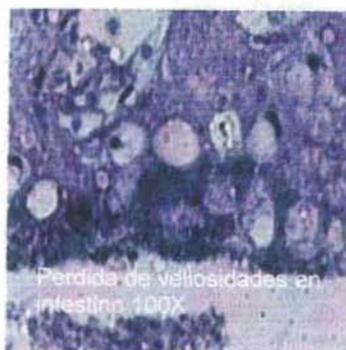
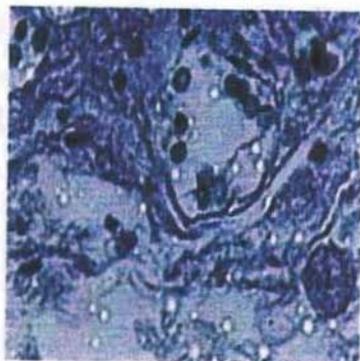
Histopatología.

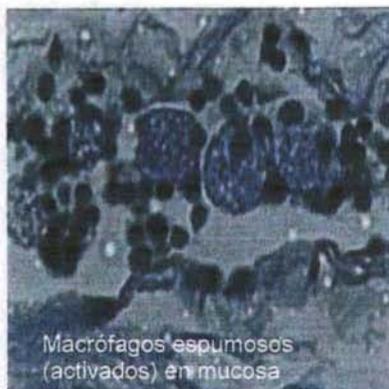
Se remiten: Esófago, hígado, intestino delgado, intestino grueso y riñón.

Hígado se observó degeneración vacuolar leve difusa y la presencia de congestión y algunas hemorragias multifocales.

En intestino hay atrofia de vellosidades, hay macrófagos activados en la submucosa del intestino grueso.

En riñón se observó una autolisis marcada y presencia de descamación en la pelvícula renal posiblemente por autolisis.





Macrófagos espumosos (activados) en mucosa



Heterófilos en intestino delgado

Diagnóstico. Traumatismo múltiple con choque hipovolémico por hemorragias

Comentarios. Las lesiones sugieren que la causa de muerte es más relacionada al cuadro traumático, aunque existieron vestigios de enteritis subaguda, esta es una lesión que ya tenía el animal pero que no significó la causa de la muerte sin embargo el tipo de lesión puede estar sugiriendo algún tipo de patología, por desgracia los cambios postmortem no permiten la tipificación de una causa específica (Jacobson 1989, Frye 1989).

Caso número 4.- Ratonera manchada (*Mastichopsis variabilis*). Macho, adulto, peso 850 grs., Largo total 1345 mm, largo cabeza cloaca 920 mm, largo cloaca cola 390 mm. Llegó donada el 01 de diciembre 2002 con heridas profundas (Cortaduras con machete de aproximadamente 1 cm. de profundidad), se le hizo curación con yodo y se le dio hidroterapia (agua con .5 ml (0.5mg) de enrofloxacina y 1 ml de aminolite) se dejó toda la noche, Murió el 2 de diciembre del 2002 a las 9:30 AM, la temperatura a la que estuvo fue 28 °C. Se le realiza la necropsia a las 11:00 AM. Diagnóstico presuntivo; choque hipovolémico. El cadáver se mantuvo mientras en congelación por lo que las muestras histológicas fueron de muy mala calidad debido a la destrucción de los tejidos por los cristales de hielo que se forman intracelularmente.

Necropsia.

Estado de carnes bueno, presentó dos heridas profundas en el primer tercio dorsalmente.

En la inspección interna se observan los pulmones rojizos y congestionados. Al revisar cavidad oral hay presencia de sangre y hemorragias, en el esófago se observa algunas

porciones congestionadas sobre todo a la altura de las lesiones externas, la mucosa del estómago se ve toda rojiza y ligeramente engrosada.

Debajo de las dos lesiones se observaron diversas vértebras fracturadas.

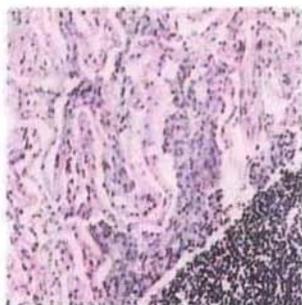
Los demás órganos y sistemas no presentan aparentemente cambios patológicos.

El diagnóstico morfológico fue:

- Traumatismos múltiples difusos severos
- Hemorragia interna severa aguda
- Fracturas múltiples de vértebras

Histopatología.

Se remiten pulmón, hígado, intestino grueso, intestino delgado y tráquea. Se observó inflamación en pulmón.



Intestino grueso con infiltrado Mononucleares.

Diagnóstico: Muerte por traumatismos cortante, severo.

Comentarios: Si bien aquí la causa de la muerte no requería de un análisis histopatológico también es importante mencionar algunas lesiones que pueden ser causadas por enfermedades subyacentes que aunque no causan la muerte de estos animales si pueden deteriorar la calidad de vida del animal y a la larga producir un cuadro más severo. Las lesiones intestinales que se observaron en este animal son mas de tipo crónico proliferativo, por lo que pueden ser causadas por cualquier tipo de Salmonellas o Mycobacteria aunque en este caso las lesiones son más piogranulomatosas, no se pudieron efectuar aislamientos (Jacobson 1989, Barnard 1996, Mader 1996).

Otra cosa que es muy importante es que las muestras fueron congeladas lo que hace que esta muestra no sea adecuada para el estudio histopatológico.

Caso número 5.- Tortuga orejas rojas (*Trachemys scripta* sp). Macho, juvenil, se encontraba en el albergue de los cocodrilos, pesaba 650 g. Longitud total 210 mm longitud cabeza-cloaca 160 mm, longitud cloaca cola 31 mm. Fue encontrada muerta el 17 de octubre del 2002, en el albergue de los cocodrilos no presentaba marcas de ataque ni se encuentra en estado avanzado de descomposición se le hace la necrosis el mismo día a la 1:00 PM. Diagnóstico presuntivo no se emite. Estado de carnes regular.

A la inspección interna presenta algunos nódulos pequeños blanquecinos en músculos e intestino, al abrirlos sólo se observa un líquido transparente.

Los pulmones con una coloración rojiza en todo el órgano (congestionado).

El hígado se observó con algunas zonas blancas con apariencia de mosaico al corte se sigue observando la misma coloración, la vesícula biliar estaba pletórica.

Los demás órganos y sistemas no presentan aparentemente cambios patológicos.

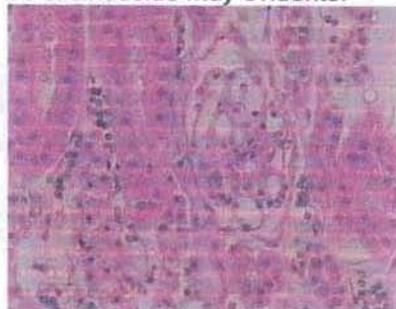
El diagnóstico macroscópico morfológico fue:

- Hepatitis difusa severa

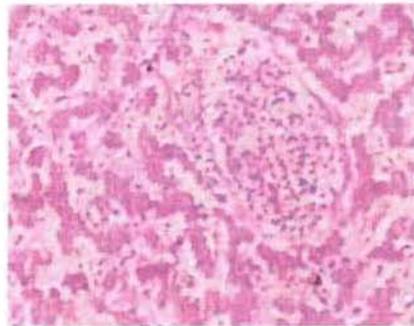
Histopatología.

Se remiten al laboratorio muestras de hígado, intestino delgado, intestino grueso, pulmón y riñón.

Riñón se observa autólisis severa hay un poco de degeneración albuminosa. Hígado hay autólisis marcada aun hay cordones de hepatocitos contraídos por lo que se ve el sinusoides muy evidente.



Degeneración albuminosa en glomérulo



Autólisis en hígado

Diagnóstico. Degeneración albuminosa en riñón sin ser significativo para el diagnóstico ya que puede ser debido a los severos cambios postmortem

Comentario: Es importante recordar que para emitir un buen diagnóstico histopatológico, se requiere que la muestra esté fresca y no haya sido congelada, por desgracia en este caso que en apariencia el diagnóstico morfológico macroscópico generaba muchas expectativas, no pudieron ser correlacionadas las lesiones con el histopatológico.

Caso número 6.- Cantil (*Arkidostron biliniatus*). Nazaria, Hembra, adulta uno de los ejemplares más viejos de la colección, longitud total 800 mm, longitud cabeza-cloaca 750 mm, longitud cloaca-cola 95 mm, peso 1460 g. Se encontraba con otras tres cantiles (dos machos y una hembra) se sacaron del terrario porque se encontraron hormigas en su terrario, ella fue la primera que manifestó su presencia ya que tuvo cambio de conducta primero se subió a un árbol, después se metió al bebedero lo cual no es normal en una serpiente de tierra, al buscar el motivo, se observaron las hormigas, se trasladó a un bote a ella y su compañera el 23 de enero del 2003, al otro día se encontró muerta y se le hizo la necropsia a la 1:00 PM.

Hasta el momento de necropsia, se le mantuvo en congelación. El estado de carnes era bueno, no se observa ninguna lesión.

A nivel cutáneo se encontraron varias zonas de la piel con necrosis de color cobrizo y en otras se veía la zona ulcerada, sobre todo en la parte ventral

A la inspección interna se observaron los pulmones rojizos y con un poco de presencia de una sustancia blanca, como algodón en el parénquima.

Zonas de necrosis cutánea



Había presencia de alimento en estómago, además de que el moco se observaba blanco lechoso tanto en estómago como en intestino delgado y la primera porción del intestino grueso. El Hígado presentaba unos puntos blancos en todo el órgano al igual que Petequias multifocales.

Los demás órganos y sistemas no presentan aparentemente cambios patológicos.

Efectuando la necropsia.



Lesiones hepáticas



Edema en cavidad



Bazo

Lesiones hepáticas

El diagnóstico macroscópico morfológico fue:

- Neumonía micótica
- Gastro-enteritis mucopurulenta
- Necrosis hepática multifocal difusa y hemorragias petequiales multifocales

Histopatología.

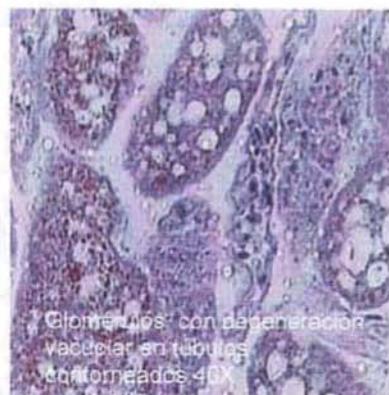
Fueron remitidos; hígado, riñón, intestino grueso, pulmón y oviducto.

El pulmón aunque tenía autólisis, se pudieron observar algunas células inflamatorias (heterófilos y mononucleares) además de observar algunas zonas completamente consolidadas con neumonía proliferativa crónica con la presencia de células gigantes, macrófagos y la presencia de unas hifas septadas basófilas. Mandar hacer una preparación con PAS o rojo congo para diferenciar de micosis.

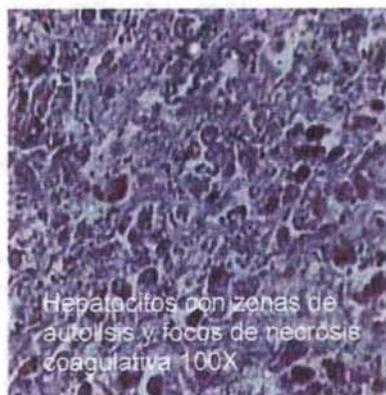
El hígado estaba autolisado con focos de hemorragia y degeneración vacuolar, también se pudieron observar algunos focos de posible necrosis coagulativa.

Los cortes de intestino estaban sumamente autolisados por lo que no se pudo observar la mucosa.

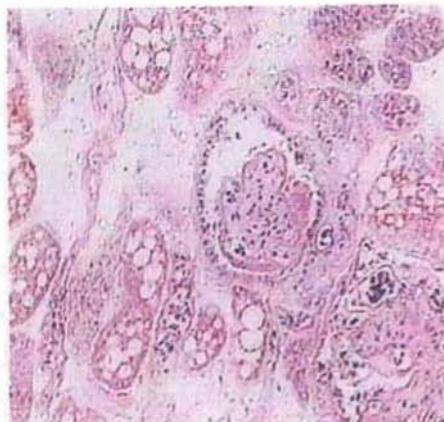
En el riñón también se observó degeneración vacuolar y hemorragia multifocal severa.



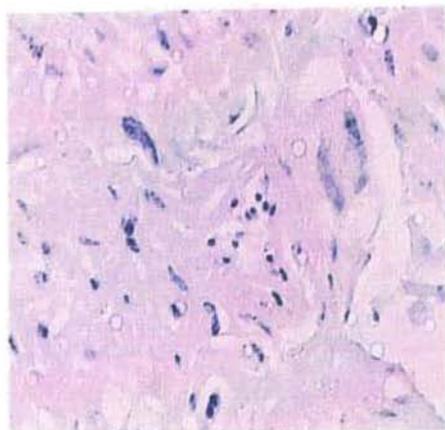
Glomerulos con degeneración vacuolar en túbulos. Contraste H&E 40X



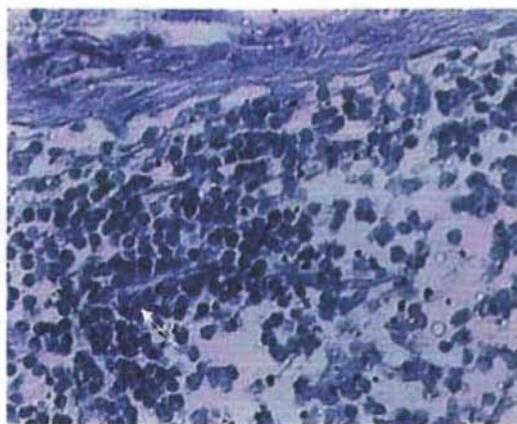
Hepatocitos con zonas de autólisis y focos de necrosis coagulativa 100X



Glomérulo y túbulo 20x Autolisis
Degeneración vacuolar



Células gigantes en pulmón



Hifas en pulmón del cantil con células inflamatorias mononucleares

Diagnóstico morfológico.

- Neumonía granulomatosa difusa severa crónica
- Necrosis Hepática multifocal moderada
- Degeneración vacuolar leve difusa en riñón

Comentarios. Las lesiones sugieren un cuadro de micosis pulmonar, aunque debido a los cambios postmortem las muestras intestinales no se pudieron interpretar, al igual que el riñón que solamente se detectó una leve degeneración vacuolar que podría haber sido a un cuadro de acumulación de líquido en los túbulos (Degeneración hidrópica), mientras que los focos de necrosis hepática debido a los cambios postmortem fueron difíciles de observar con más detalle para postular algún agente específico (Jacobson 1986).

Caso número 7.- Culebra vientre rojo (*Stenorrhina femnwilli*). Hembra, juvenil. Llegó donada el 4 de diciembre del 2002 a las 5:00 PM, el 5 de diciembre se reporta la donación hasta las 12:00 PM, se traslada a herpetario frío para revisión; al llegar el médico se encuentra muerto, se baja a la sala la necropsia. A las 2:00 PM se efectúa la necropsia.

En la inspección interna se encuentra el pulmón todo rojizo y al abrirlo se observa una sustancia blanca donde se intercalan unos hilillos blancos como de aspecto algodonoso en el parénquima. En el estómago, se ve la mucosa engrosada y rojiza (congestión), intestino delgado se observa igual que el estómago. El riñón está muy congestionado.

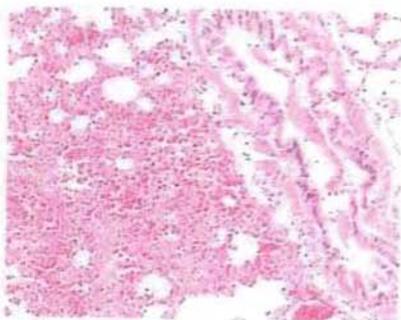
Los demás órganos y sistemas no presentan aparentemente cambios patológicos.

El diagnóstico macroscópico morfológico fue:

- Neumonía Difusa severa Crónica
- Gastritis difusa severa

Histopatología.

Se remitieron los siguientes órganos; riñón, pulmón, estómago e hígado.



Hemorragia en bronquiolo

En pulmón se encontró los alvéolos congestionados en presencia de varios heterófilos, se observa unas estructuras birrefringentes alargadas mandar hacer PAS para descartar hongos.

En el estómago la mucosa en general esta descamada se observan algunas células mononucleares a nivel de submucosa con presencia de algunos heterófilos (leucocitos).

En hígado hay degeneración vacuolar moderada difusa en los hepatocitos.

Riñón hay cambio postmortem con presencia de heterófilos, descamación de túbulos en todo el tejido los glomérulos apenas son perceptibles.

Diagnóstico histopatológico.

- Congestión y hemorragias pulmonares.
- Neumonía multifocal difusa moderada crónica
- Hepatosis grasa difusa moderada.

Comentarios: Este animal presenta un cuadro mixto de neumonía que sugiere tanto cuadro bacteriano como posible cuadro micótico, cabe mencionar que no se observó el proceso característico inflamatorio de un cuadro granulomatoso, por lo que se debe descartar la posible contaminación con hongos debido a lo tardío de la necropsia. El cuadro de hepatosis grasa tiene que ver posiblemente debido a la gluconeogenesis del animal por no haber comido posiblemente por estar enfermo (Jacobson 1989, Mader 1996).

Caso numero 8.- Cincuata (Boa constrictor) Hembra, juvenil, fue encontrada en vida silvestre se desconoce la edad ya que llegó donada, peso 2000 g, longitud total 1350 mm, longitud cabeza-cloaca 1280 mm, longitud cloaca-cola 95 mm. Donada el 01 de noviembre del 2002, presentó incoordinación al deslizarse, la cabeza la doblaba hacia atrás opistotonos, se le puso un desinflamatorio fluxavet .2ml. El 08 de noviembre del 2002 se le trató con metronidazol 320mg, (Flagyl 6.4ml). Se repitió el tratamiento al segundo día y el día tercero se decide hacerle la eutanasia para tomar pruebas.

El 10 de Noviembre del 2002 se sacrifica a las 10:00 AM con Pentobarbital Sódico 120 mg (Anestosal 2 ml) por vía intracardiaca y se hace la necropsia a las 10:20 AM.

Diagnóstico presuntivo: Encefalitis por cuerpos de inclusión.



Opistotono en boa

Necropsia: El estado de carnes es bueno, antes de comenzar se le toma una prueba de líquido cefalorraquídeo, al observarlo se ven muchas estructuras alargadas que corresponden a nemátodos, se repite la toma de muestra pero esta vez sale sangre y se observan los mismos gusanos.

A la incisión secundaria se



Observa en pulmón congestión y algunas zonas oscuras difusas en todo el pulmón y presencia de líquido con gas.

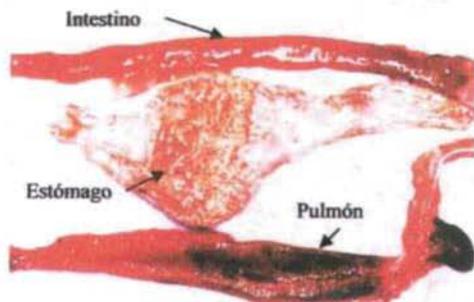
En el hígado se vieron algunos puntos blancos, y también algunas petequias, por todo el órgano, el estómago se observó en su mucosa congestionada, los intestinos se encontraron engrosados con coloración muy rojiza en todo el órgano y en otras partes casi negra, El moco al

Tacto se sentía como arenoso. En la última parte del intestino delgado se encontraron varias partes con intususcepción (intestino dentro de otra porción del intestino), había un poco de residuos de alimento en algunas porciones.

Los ovarios se encontraron repletos de óvulos en diferente estado de evolución



Intususcepción en intestino delgado.



Congestión y Hemorragias en Intestino, Estómago y pulmón.



Hígado



Hemorragia en intestino



Ovarios

Engrosamiento del intestino



Los demás órganos y sistemas se observan sin cambios patológicos aparentes.

El diagnóstico morfológico fue:

- Parasitosis cerebral (Filarias)
- Edema pulmonar severo agudo
- Enteritis Difusa moderada aguda

Histopatología.

Se remiten: pulmón, cerebro, médula espinal, hígado, intestino delgado, y riñón.

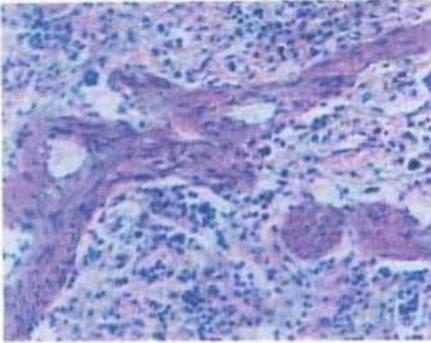
El pulmón se observa con enfisema pulmonar y edema pulmonar severo.

Presencia de parásitos redondos en líquido cefalorraquídeo. En el hígado se observa hepatitis multifocal granulomatosa.

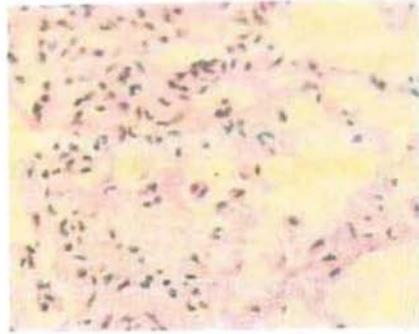
Enteritis proliferativa granulomatosa crónica.



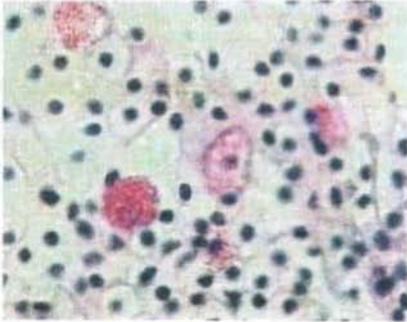
Parásitos en líquido cefalorraquídeo



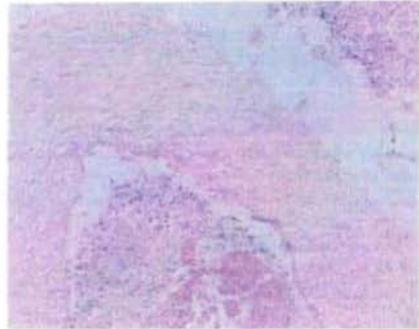
Heterófilos en vellosidades intestinales 40X



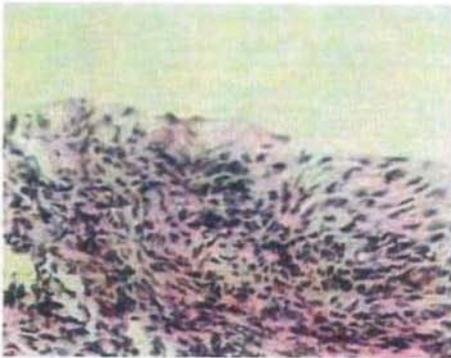
Heterófilos 100X



Degeneración vacuolar y heterófilos



Células inflamatorias



Macrófagos activados



Macrófagos 100x neumonía crónica

Comentarios: La presencia de parásitos y el tipo de lesiones nos deja ver un caso de microfilarias, falta identificar el parásito pero no se pudo ya que solo se obtuvo una muestra fresca de sangre la cual por falta de reactivos no se pudo fijar adecuadamente (Jacobson 1989, Mader1996, Barnard 1996).

9 Conclusión

La República Mexicana es amplia en su herpetofauna, con las nuevas áreas en medicina veterinaria se ha beneficiado a estas especies, a pesar de las barreras que surgen por que la información se encuentra en otro idioma, Arrojando como resultado que muchos médicos, biólogos y aficionados se enfocan a cuidar, conservar e informar a las personas.

Sin embargo hace falta que se involucren más personas en las áreas de investigación y generar información de muestras propias especies, tomando encuentra que hay variables como diferencias de especies de una región a otra, tipo de alimentación, agua, humedad, etc.

También se necesita que se abran más especializaciones en diferentes áreas con respecto a medicina veterinaria, ya que hay muchos médicos interesados en tratar estas especies, pero no hay ningún lugar donde les puedan proporcionar esta información, más que por voluntad propia. Muchos se dicen especialistas en estas especies pero cuentan con mala información, por una mala traducción, un mal entendimiento o por que no conocen un buen manejo. Ocasionando daños a estas especies o ellos mismos salen lesionados. Esta tesis trato de dar un apoyo básico para las personas que se interesen, incursionar en esta área, no sin hacer la recomendación de que se debe tratar día a día de actualizar esta información, ya que apenas se comienza el nuevo camino, donde hace falta muchas cosas por aprender, y sobre todo poner énfasis que estas especies a pesar de las inclemencias del tiempo han llegado a esta época sobreviviendo a diferentes contratiempos por lo cuál considero muy importante aprender de ellos para seguir adelante.

Muy importante es informar no sólo a los médicos veterinarios, sino a la población en general y que mejor que sean por personas capacitadas adecuadamente. Solo con esta frase que leí por mucho tiempo termino esta tesis.

**DIOS PERDONA,
EL HOMBRE A VECES,
LA NATURALEZA NUNCA.**

**CUIDEMOS EL PLANETA Y TODO LO QUE VIVA Y SE DESARROLLE SOBRE EL,
YA QUE DE ESO DEPENDE NUESTRO FUTURO Y EL DE SUS HIJOS.**

10 Apéndices, anexos (etc.).

Anexo 1

❖ Tierras secas extratropicales (región 1 y 2). Los climas predominantes en la región 1 son de tipo desértico y semiseco con lluvias en verano (BWw y BSw, Sistema de Köppen). Se caracteriza por extensas áreas de cuencas hidrográficas interiores y topografía desértica clásica, con elevaciones de 1000-2000msnm, con PMA de 200-300mm. La vegetación la conforman matorrales xerófilos y pastizales. Algunas de las plantas características de la región son: *Larra divaricata*, diversos agaves siendo el más común *Agave lechuguilla*, muchas especies de *Yucca* y varios cactus dominantes; *Prosopis juliflora* en algunas zonas de suelos arenosos. En ciertas áreas se encuentran bosquecillos de *Yucca* spp y matorral crassicaule de *Opuntia* spp. En la región 2 es una zona árida baja con climas de tipo desértico y seco con época de lluvias variable (BWs, BWx'). PMA es menor a 200mm en la parte central de Baja California y el desierto de Altar en Sonora y menor a 400mm en el norte de Sinaloa. La vegetación de estas zonas secas está compuesta por xerófitas arbóreas o semiarbóreas: *Cercidium* en las zonas áridas, *Prosopis* y *Pithecellobium* en aluviones profundos a lo largo de arroyos, órganos como la pitaya (*Céreas*) y un gran número de arbustos deciduos y perennes. En la península hay palmas de los géneros *Washingtonia* y *Erythea*, en el desierto central se encuentran dos plantas endémicas, *Idria columnaris* y *Pachycormus discolor*.

❖ Tierras altas tropicales frías (regiones 3,4 y 5). La región 3 tiene clima semisecos con lluvias en verano (BSw) y en el eje Volcánico son predominantemente templado húmedos con lluvias en verano (Cw). La vegetación de las zonas secas (Mezquital, Tehuacan, y otras) se conforma de cactus columnares, yucas y muchos arbustos xerófitos. La vegetación de regiones húmedas se compone por bosque templado de *Quercus*, *Pinus*, *Abies*, *Juniperus*, *Alnus*, y *Pseudotsuga* principalmente. En las zonas por arriba de los 4000 metros crece vegetación alpina. La región 4 el clima es principalmente húmedo con lluvias en verano (Cw) La vegetación de esta parte del país se conforma por bosques de *Pinus* y *Quercus*, existiendo además bosques de niebla, de *Chiranthodendron*, *Tilia*, *Fagus* y *Podocarpus* principalmente. En los valles profundos de estas tierras la vegetación típica es de xerófitas, acacias bajas y espinosas, y muchas variedades de cactus. La región 5 presenta una geología compleja, algunas porciones son de origen volcánico y otro plegamiento de diferente origen. Presenta elevaciones de 2,200-3000 metros en Chiapas y Guatemala. Esta zona posee prácticamente dos estaciones, una seca y otra lluviosa, el clima predominante es el templado húmedo con lluvias en verano (Cw). La vegetación característica de esta región son bosques de encino- pino, en algunas regiones *Abies*, *Cupressus*, y parches de bosque mesófilo de montaña.

❖ Tierras bajas tropicales (regiones 6 Y 7). La región 6 se caracteriza por tierras bajas con elevaciones de hasta 1,000-1,200 msnm, en esta región caen abundantes lluvias (más de 2,000 mm de precipitación) con una estación seca

relativamente corta (climas Af, Am, y AW) y altas temperaturas a lo largo del año la vegetación dominante son bosques tropicales perennifolios muy densos desde el sur de Veracruz, matorrales en la porción seca de Yucatán y selva mediana subperennifolia en dos tercios del sur de la Península de Yucatán. Región 7 tiene régimen de precipitación pluvial bajos (1,000 - 2,000 mm en general) con una larga y bien marcada estación seca con una duración de 5-6 meses. El clima predominante es cálido subhúmedo con lluvia en verano (AW). Se caracteriza por presentar bosque tropical decíduo y semidecíduo, siendo muy abundantes plantas con concentraciones altas de resinas y taninos, como respuesta al largo período de sequía, en la cuenca del Balsas abunda este tipo de plantas dominando las leguminosas. En la depresión Central de Chiapas es un poco más húmedo y fría que la depresión del Balsas presenta vegetación formada por arbustos tropicales, árboles bajos, cactus y agaves.

❖ Tierras altas extratropicales (regiones 8 y 9). Región 8 Sobre elevaciones de 2,200 msnm, los bosques de *Pinus* y *Quercus* siguen las mesas volcánicas hasta la frontera de Estado Unidos. En el tercio más norteño existe una estación invernal muy marcada con nieves ocasionales, en los dos tercios restantes presenta fluctuación térmica estacional más baja similar a las tierras altas tropicales de l sur. Los climas de esta región son templado subhúmedo con lluvias todo el año en el norte (Cx') y templado húmedo con lluvias en el verano en la parte sur (Cw). Región 9 su clima característico es templado húmedo con lluvias en verano (Cw). Presenta bosque de *Pinus* y *Quercus*, pero en altas elevaciones (más de 3,600msnm) arriba de la vegetación arbórea se encuentran manchones de vegetación alpina.

❖ Tierras súbhumedas extratropicales (región 10). Climáticamente forma una zona de transición entre las zonas tropicales húmedas del Golfo y Caribe con las zonas subtropicales húmedas del sureste de los Estados Unidos. El clima semiseco con lluvias poco abundantes a lo largo del año (BSx'). La vegetación esta compuesta por matorrales y pequeños árboles como *Acacia* y *Cordia*, con mezclas ocasionales de *Opulia*, *Yucca*, órganos y varias herbáceas. Esta comunidad es diferente de la flora desértica de la mesa del norte adyacente. Existen bosques en galería de *Carya*, *Juniperus*, y *Salix*. A lo largo del curso de arroyos de tierras bajas. En las montañas bajas aisladas existen esporádicamente matorrales de *Quercus* y *Pinus* (West 1971b).

Anexo 2

Fármacos utilizados para sujetar químicamente.

1) Bloqueadores neuromusculares.

Su principal acción consiste en interrumpir la transmisión del impulso nervioso en la unión neuromuscular esquelética, provocando relajación muscular. Los encontramos como (Sumano 1997):

a) Competitivos: El agente compite con el transmisor por el receptor postsináptico. Ejemplo: Tubocurarina (dimetiltubocurarina), Bromuro de pancuronio, y bromuro de vecuronio.

b) Despolarizantes: Derivados de la estructura del curare y son hidrófilos. Se unen a receptores postsinápticos por un período largo.

Succinil colina o clorhidrato de suxametonio.- Se metaboliza rápidamente, si se administra en dosis repetidas puede provocar arritmias, bradicardia, paro sinusal y bloqueo cardíaco, induce un aumento de presión intraocular, la neostigmina aumentan el efecto.

Administración: IV o IM.

Efectos: Presenta parálisis, iniciando en cabeza, cuello, cola, 2º músculos abdominales e intercostales y finalmente diafragma. Inicia su efecto 0.5-1 minuto durando aproximadamente 3 minutos.

Dosis: 0.3-1mg/Kg

Desventaja: no se utiliza por que se corre el riesgo de perder al animal, además de que percibe su alrededor estresándolo y arriesgándolo a un paro respiratorio. No hay analgesia por lo cual no se usa para procedimientos dolorosos.

2) Barbitúricos: Poco utilizado en animales de zoológico y silvestres.

Deprimen de manera reversible la actividad de todos los tejidos excitables, cuando se administra en dosis sedantes o hipnóticas casi no afecta los músculos esqueléticos, cardíaco y liso, siendo que los efectos en los diferentes tejidos excitables no se deban a un mecanismo común (Sumano1997). Sin embargo la excitabilidad de cada tejido se deprime por acción de cada membrana y que los mecanismos finales de la depresión entre los tejidos excitables sea semejante (Cuadro 3) se encuentran divididos en:

Cuadro. 3 Barbitúricos.

Duración	Compuesto	Nombre comercial	Inicio	Tiempo
Larga	Fenobarbital	Luminal	10-20 min.	12-24hr.
Intermedia	Pentobarbital Secobarbital Amobarbital	Anestesal Seconal Amytal	0.5-1 min.	4-6hr.
Ultracorta	Tiopental	Pentotal	0.25min.	0.25-1hr.

Los más utilizados son Pentobarbital sódico y Tiopental.

a) El pentobarbital sódico.- pertenece al grupo oxibarbitúrico, es soluble en agua o alcohol, tiene pH alcalino que hace que se precipite, al agregar un álcali se resuspende (Hidróxido de sodio). Su duración anestésica varía en los receptores, pero el promedio de duración dura 30 minutos y la recuperación entre 6 a 18 horas, los gatos tardan de 24 a 72 horas.

Desventaja: La anestesia profunda disminuye la función renal, la presión sanguínea y la frecuencia cardiaca por un lapso de 40 a 60 minutos, deprime la frecuencia respiratoria, baja la motilidad intestinal, produce hiperalgesia, provoca arritmias, produce fibrilación ventricular cuando hay hipotermia, irritante, reacciona a la glucosa provocando estado anestésico.

Administración: oral si el animal esta dietado se produce la anestesia en 1 1/2 a dosis de 26 mg/kg. (Sumano, 1997) Intraperitoneal la absorción es más lenta que IV, se biotransforma más rápido, empleándose 26-30 mg/kg en animales menores de 18kg. La depresión se presenta a los 15 minutos, persistiendo de 4 - 8 hrs., se disminuye la dosis si el animal se encuentra desnutrido, en choque, tiene toxemia, etc. Intravenosa se administra a efecto calculando la dosis entre 22-30mg/Kg, dura el efecto 1-2 horas, recuperándose en 46 horas o más, debe inyectarse con cuidado y lentamente. En recuperación puede presentar; excitación, quejidos, movimientos de carrera, ladridos, escalofríos y aumento de la frecuencia respiratoria, puede ser inhibirse esta fase con tranquilizantes.

b) Tiopental sódico.- Entra dentro de los tiobarbitúricos, es muy inestable, si se expone a la luz o a la humedad se deteriora proporcionalmente a la temperatura de la solución, recomendando su preparación antes de utilizarlo o almacenarlo en el refrigerador a 3° y 6°C. (A temperaturas 18°-20° por más de tres días se inactiva).

Efecto: Inhibe los centros respiratorios, disminuye la frecuencia y amplitud de la respiración, produciendo una inadecuada relajación muscular, aplicar respiración artificial.

Administración: Se aplica intravenosa por su alta irritabilidad sino se aplica lentamente deprimirá el centro vasomotor, provocando vasodilatación y por tanto baja la presión sanguínea.

Dosis: 15-30 mg/kg. Se puede ajustar según la profundidad anestésica deseada. Anestesia breve 7-10 min. 16-20mg/kg, para períodos más largos se redosifica.

Antagonista: Aplicar expansores plasmáticos o sangre completa, vasopresores, tratar la insuficiencia renal con diálisis.

3) Agonistas opiáceos: Mejor conocido como narcóticos, provienen de la morfina y sus derivados, siendo potente su analgesia en dosis terapéuticas produce depresión del SNC y anestesia, también produce depresión respiratoria y cardiaca, lo cual hay que tomarlo en animales enfermos, estresados o excitados, la presión arterial puede aumentar o disminuir, pero para esto contamos con antagonistas que revierten los efectos después de la inyección intravenosa. Los más utilizados son Clorhidrato de Etorfina (M 99), Citrato de fentanyl, Carfetanil (Wildnil), morfina.

a) La morfina es uno de los alcaloides contenidos en el opio producido por las semillas de la amapola (*Papaver somniferum*) encontrada en la tintura de opio o láudano, pero por sus efectos eufóricos, somnolencia, adictivos o dependientes se prohibió su uso comercial.

Efectos: Ocurre una mezcla de excitación y depresión del SNC, ejerce efectos simpaticolíticos y parasimpaticomiméticos y libera histamina, dentro de los colaterales tenemos depresión respiratoria, broncoconstricción, desorden de la motilidad intestinal, casi nulo el peristaltismo que provoca constipación, contracción de esfínteres, vomito, comezón, hipotensión y vaso dilatación, por lo anterior para manejo de fauna silvestre no se maneja. Hay derivados más potentes y con menos efectos colaterales como M-183 (Acetato de Etorfina) y M 99 (Clorhidrato de Etorfina).

b) Etorfina.- Es un derivado alcaloide de la Tebaina 1000 a 10, 000 más potente que la morfina, produce profunda sedación y analgesia con catatonía, además de depresión respiratoria, inhibición de la propulsión gastrointestinal con efecto antidiurético (Fowler, 1986, Harthoorn, 1976), se puede conservar en solución salina o isotónica en concentración de 1mg/ml y a un pH de 6 (no más de 6 meses) o en cristales a una temperatura ambiente, soluble en agua, un poco ácida concentración de 5mg/ml, se precipita a pH 5 y mayor se descompone, evitar la luz solar y el calor.

Acción: Sobre el SNC en las uniones presináptica, el animal responde a estímulos fuertes por lo que la sedación e inmovilización no es total, la reacción al fármaco varía según la especie, en casi todas presenta ataxia, movimiento circular y errático, llegando a perder el miedo, al absorberse hay

catatonía, caen y quedan paralizados inmovilizados en 2-10 min. Se puede combinar con derivados de fenotiazina eliminando la fase excitatoria y algunos.

Efectos colaterales: Vómito, hipotensión pero aumenta la depresión respiratoria. Se puede combinar con Xilazina reduciendo efectos colaterales, existe una combinación comercial llamada Inmobilon lo encontramos en 2 presentaciones; Clorhidrato de Etorfina 0.07mg/ml + Metotrimoprazina 18mg/ml + Clorocresol 0.1% + Ácido cítrico y bisulfato de sodio + Citrato sódico + Ác. Ascórbico + EDTA sódico.

Administración: Intramuscular o intravenoso, para contención se usa intramuscular y en 4 min. Hace efecto durando entre 45 min. A 60 min., ya que en veinte minutos se distribuye en el tejido, se absorbe por piel y mucosas.

Ventajas: Trabaja rápidamente, posee antagonista M50-50 (diprenorfina).

Dosis: 0.05-5.0 mg/kg. Para cocodrilos, 1mg/pulgada para serpientes mayores de 4 pies., 0.4-0.7mg/pulg. Para serpientes menores de 4 pies.

Observaciones: Es una droga muy potente, para los humanos es mortal ya que una gota mata a un hombre, por eso se maneja legalmente y su uso es restringido en Estados Unidos, para adquirirla se necesita un registro especial que obliga al médico veterinario a reportar la cantidad utilizada, especie en el cual se aplicó y detalle el manejo. Si por accidente alguna persona tuviera contacto o se inyectara debe administrarse inmediatamente Hidrocloruro de Naloxona (Narcan).

Síntomas tóxicos: pérdida de conciencia, respiración lenta y profunda, cianosis, contracción pupilar, pulso débil y baja de presión sanguínea, posible contracción o espasmos musculares, posterior dilatación pupilar por anoxia.

Tratamiento: Naloxona IV o IM, en dosis de 1ml (0.4mg) repitiéndolo cada 2-3 min. Hasta haber reversión de los síntomas.

Desventaja: Costoso, difícil de conseguir, puede haber volver a narcotización.

c) Fentanil.- Citrato de Fentanilo N-(1 phenethyl)- 4 piperidil) 180 veces más potente que la morfina. Es soluble en agua (2.5%), en ácido cítrico (2%) y metanol al 10%, potente analgésico de poca acción, se encuentra en combinación con Droperidol (Innovarvet), el droperidol reduce la respuesta al medio ambiente (0.4mg fentanil, 20mg Droperidol, 1.8 mg de metilparaben y 0.2 mg propilparaben por ml.), analgésico y anestésico.

Efectos: Bloqueo adrenérgico, potencializa los efectos de pentobarbital, bradicardia, depresión del sistema nervioso, depresión respiratoria con taquipnea superficial, salivación, defecación y bradicardia, las dosis excesivas pueden inducir paro respiratorio y colapso cardiovascular hipotensión.

Administración: IM se presenta la inmovilización de 10-15 min. Manteniéndose por 40 min. Y durante horas tranquilizado.

Antagonista: Nalordina, Naloxona (0.0006mg/kg IV-IM) y Levalorfan.

Dosis: 0.04-0.1 mg /kg (Fowler 1985, Harthoorn 1976, Wallach 1983).

4) Antagonistas opiáceos: Revierten los efectos de los narcóticos, compitiendo por los receptores, por cada miligramo de agonista - 100mg de antagonista.

a) Naloxona.- Hidrocloruro de Naloxona, revierte los efectos del fentanil, dividiendo la dosis para evitar narcotización 1-2 mg/kg. IV, IM O SC, hay hiperventilación seguido de estimulación del centro respiratorio, en un minuto hay locomoción (Harthoorn, 1976, Wallach, 1983) y 0.4mg/kg (Sumano, 1997).

b) Diprenorfina.- Clorhidrato de diprenorfina (M50-50, Revivon), antagonista de la Etorfina (M99), la relación es de 2:1, dos partes de M50-50 a 1 de M99.

Efectos: Se revierten en 90 segundos o de 1-4 min. , Solo se utiliza por vía IV, o se puede recurrir a la vía IM los efectos se revierten de 15 a 25 min. Por sus propiedades narcóticas presenta un peligro su manejo por eso se debe tener mucho cuidado evitando accidentes si se llegase a tener contacto directo o inyectarse se debe administrar naloxona.

c) Doxopram.- 1-cril-4(2 morfólicoetil) 3,3 difenil-2-clorhidrato de pirolidinona, es un potente estimulante respiratorio, su efecto lo ejerce a través de los quimiorreceptores carotídeos, más que en los centros medulares, es capaz de aumentar la ventilación a dosis bajas (Sumano 1997).

Efectos: Se utiliza para estimular la respiración durante la anestesia general y después de ella acelera la recuperación de la conciencia y de los reflejos, también se utiliza para estimular la respiración de neonatos.

Dosis: 7.5 mg/kg.

Contraindicación: En pacientes epilépticos, neumotórax y animales hipertensos.

5) Ciclohexilaminas disociativos: Provocan en el animal indiferencia a su entorno.

a) Fenciclidina.- Clorhidrato de fenciclidina (CI-395, GP-121, Sernyl-sernylan), se utiliza para inmovilización y como anestesia.

Administración: IM.

Dosis: 3mg/kg para inmovilizar con una duración aproximada de 1 hora.

Efectos: Disminución de la frecuencia cardiaca, disminución de la presión sistólica, diastólica y venosa central, persisten reflejos corneal, pupilar, palpebral, en dosis altas hay aumento del tono muscular, pero los efectos generales dependen de la especie.

b) Ketamina.- Clorhidrato de Ketamina (ketalar, Ketaset, Vetalar), anestésico general de acción ultracorta, produce incremento en el gasto cardiaco y la presión arterial, así como alucinaciones (se evita droperidol). No suprime los reflejos faringeo, laringeo, ótico, por lo que el animal permanece con los ojos abiertos, pupilas dilatadas, salivación excesiva, presenta rigidez, opistótomos, y convulsiones. No produce relajación muscular, por eso se recomienda en combinación con algún tranquilizante que por lo general se combina con xilazina, para evitar la salivación se recomienda administrar sulfato de atropina 0.04mg/kg IM., si presenta convulsiones administrar Diazepam 0.25- 0.5mg/Kg

Dosis: Para inmovilizar 5-20mg/kg IM, para cirugía menor 15mg/kg IM con anestesia inhalada, y cirugía mayor 10mg/kg IM con tranquilizante.

Utilización: Se utiliza en felinos, primates, reptiles, carnívoros, aves, artidáctilos.

c) Tiletamina.- Se encuentra en combinación con zolazepam (Telazol), su efecto es semejante a la ketamina, los tiempos de inducción anestésica varía de 2-3 min.

Vía: Intramuscular con una duración de 60 min.

Dosis: 10-100mg/kg variando según la especie.

Efectos: Se ha observado arritmias, espasmos musculares de tipo clónico, convulsiones, acidosis metabólica en gatos (Fowler, 1986), Telazol (tiletamina250mg. + zolazepam250mg. Liofolidad para 5ml de agua estéril, proveyendo 100mg/ml). El zolazepam disminuye los efectos secundarios de la Tiletamina, además se potencializa usan y se usa menor volumen de diluyente.

6) Agonista alfa 2adrenérgico: En fauna silvestre son más utilizados.

a) Xilazina.- Clorhidrato de Xilazina (rumpum 2% y al 10%) Sedativo no narcótico, analgésico y relajante muscular, deprime el sistema nervioso central.

Administrar: por vía IV e IM, comenzando la reacción después de la inyección intramuscular a los 10-15 min. , Durando 15- 10 minutos la analgesia, el estado somnoliento dura de una a dos horas, presentándose primero la fase de sedación, luego analgesia, y por último relajación muscular.

Dosis: General 1-2 mg/kg. La presentación al 10% reduce el volumen a inyectar, en México se usa mucho para combinar con ketamina revirtiendo los efectos colaterales de la ketamina en una relación de 5:1, además que son muy económicos, actúa primero la ketamina a los 5min. Y 10 min. , La xilazina.

Efectos secundarios: Hipertermia y reducción del tono muscular.

Antagonista: Yohimbina (Bennet 1990, Fowler 1985, 1986).

b) Detomidina.- Agonista potente, selectivo, específico, actúa en uniones pre y postsinápticas alfa 2 adrenoreceptores, actúa modulando la noradrenalina liberada por terminales nerviosas adrenérgicas, produce sedación, analgesia, en dosis altas hipnosis y anestesia, es de rápida absorción y distribución, metabolizándose en hígado y excretado en orina.

Efectos: Incrementa la presión sanguínea, seguida de hipotensión y bradicardia, se puede combinar con otras drogas, puede servir para aliviar el cólico en equinos.

Dosis: 20-80mg/kg IV lenta, para especies grandes 40 mg/kg. IV.

Desventajas: No se debe usar con sulfas y trimetoprim ya que resulta fatal, evitar la inyección intraarterial.

7) Antagonistas alfa 2 adrenérgico: Las más usadas son la Yohimbina y Tolazolina.

a) Yohimbina: Compite con la xilazina por ciertos receptores en el cerebro revirtiendo los efectos de este.

Administración: Por vía intravenosa, intramuscular o subcutánea, al administrarse por vía intravenosa se revierten los efectos de 1 - 5 ml. Cuando es intramuscular se revierte en 30 min. A una hora.

Efectos: Aumenta la frecuencia cardiaca, a dosis alta provoca excitación.

Dosis: 0.2 a 0.3 mg/kg (Fowler 1985, 1986).

b) Tolazolina.- (2- benzyl - 2 imidazoline HCl-), Clorhidrato de Tolazolina, antagonista colinérgico, histamínico, posee acción vasodilatadora en arteriolas y capilares, relajante directo del músculo liso, produce baja presión sanguínea después de la administración venosa, produciendo taquicardia, arritmias, estímulo de secreción de glándulas salivales, lacrimales, del tracto respiratorio, páncreas, dominancia del tono parasimpático, estimula la motilidad gastrointestinal, secreción gástrica produciendo diarrea e induciendo el vomito, a altas temperaturas es inestable.

Dosis: 2mg/kg IV.

8) Tranquilizantes: Encontramos los derivados de las butiroferonas; como Haloperidol, azaperona, droperidol; son potentes sicomotores, reduciendo la actividad, producen estados catalepticos, reducen la mortalidad por estrés o tensión (menos adrenolíticos, evitando el efecto de las catecolaminas), bloquean la emesis causada por aporfina, las acciones centrales de la dopamina y norepinefrina, bloqueando la penetración del neurotransmisor a través de las membranas neuronales, evitando la actuación de los receptores, según la dosis que se aplique ocasionara de sedación a inmovilización, sin haber tendencia a narcosis, para producir neuroleptoanalgesia y anestesia se deben combinar siendo el más usado droperidol con fentanilo.

a) Haloperidol.- Encontramos tabletas de 5,10, y 20mg/kg, gotas de 2, 10mg/ml, ampolleta de 5mg/ml.

b) Droperidol.- Más potente que la clorpromacina (400) y 10 veces más que el haloperidol, su acción es muy corta y el antiemético es más potente, amplio margen de seguridad por reducido tiempo de acción e inhibe la vasoconstricción central (Innover-vet contiene una relación de 50:1, cada mililitro contiene 20mg de droperidol + 0.4mg de citrato de fentanilo).

Dosis: Para anestesia general IM 1ml/18.2kg. A los 10 min. Administrar pentobarbital sódico 6.6mg/kg IV. Vía IV 1ml/11.4kg y a los 15 min. Redosificar con pentobarbital sódico.

Efecto de sobredosis: temblor muscular, rigidez del cuello, convulsiones tónico-clónicas.

Tratamiento: Pentobarbital sódico 6.6 mg/kg. IV, nalorfina revierte el efecto del fentanilo 1mg/kg IV., Naloxona 0.4mg por cada 0.4mg de fentanilo.

c) Azaperona: (Stresnil). Su acción es breve y casi atóxico, es activo durante 2-3 horas, eliminándose en un lapso de 16 horas, reduce la presión arterial, se presenta a los 5-10 min., Causando vasodilatación cutánea la frecuencia respiratoria se va, potencializar los analgésicos e hipnóticos, previene y

suprime la agresividad, tratamiento de tensión, cirugía menor y como preanestésico.

Dosis: 0.4-1.2mg/kg dosis baja, 2mg/kg dosis mediana, 4-8mg/kg es la dosis alta su única vía de administración es IM, la sedación ocurre de 5 a 15 min. De administrado y para lograr neuroleptoanalgesia se combina con metomidato (Hipnodil) se usa 2mg/kg e inmediatamente después por vía peritoneal administrar 10-15mg/kg de metomidato, obteniendo una sedación profunda con duración de una hora, administrar 2.4mg/kg IV.

Efectos secundarios: hipotermia, prolapso del pene, salivación, temblores, sudoración, hemólisis pasajera en equinos.

9) Benzodiazepinas: Los más usados son Diazepam y zolazepam.

a) Diazepam.- 20 veces más potente que el clordiacepóxido, el principal sitio de acción de la depresión causada en el sistema nervioso central, es la forma reticular, puede actuar sobre el tálamo e hipotálamo, no posee acción bloqueadora autonómica periférica, en altas dosis se desarrolla ataxia transitoria por la relajación muscular aumentada, los reflejos espinales son bloqueados, es un anticolvulsivo eficaz, el efecto depresor se limita con los antagonistas de la norepinefrina.

Administración: Oral, IM e IV.

Efecto: Relajación muscular, disminuye el miedo y ansiedad, evita convulsiones de la ketamina y fenciclidina a dosis 0.44mg/Kg

Desventajas: Produce trombosis venosa y flebitis en el sitio que se inyecta, incompatible con otros inmovilizantes, ocasiona dolor e inflamación en esa zona, en animales con glaucoma no debe usarse produce efecto sinérgico con el alcohol, barbitúricos y fenotiazinas.

b) Zolazepam: Se combina con Tiletamina y su presentación comercial se llama Telazol.

Efectos colaterales: salivación excesiva, rigidez muscular, vocalizaciones, vómito, apnea, cianosis y taquicardia.

Anexo3

Referencia de hematología en iguanas.

Variables	Rango	Rango	Rango
	En machos	En hembras	En juveniles
RBC (x10 ⁶ / l)	1.0-1.7	1.2-1.8	1.3-1.6
Hemoglobina (g/dl)	6.7-10.2	9.1-12.2	9.2-10.1
PCV (%)	29.2-38.5	33-44	30-47
MCV (fl)	228-303	235-331.1	No determinado
MCHC(g/dl)	22.7-28	24.9-31.0	No determinado
Fibrinogeno(mg/dl)	100-200	100-300	100-300
WBC(x10 ³ / l)	11.1-24.6	8.2-25.2	8.0-22
Heterófilos(x10 ³ / l)	1.0-5.4	0.6-6.4	1.0—3.8
Linfocitos(x10 ³ / l)	5.0-16.5	5.2-14.4	6.2-17.2
Monocitos(x10 ³ / l)	0.2-2.7	0.4-2.3	0.3-0.6
Eosinofilos (x10 ³ / l)	0.0-0.3	0.0-0.4	0.0-0.4
Basófilos(x10 ³ / l)	0.1-1.0	0.2-1.2	0.1-0.7

(Kendal 2001)

Valores bioquímicos en Iguanas

Variables	Rango en	Rango en	Rango en	Rango en
	Machos	Hembras	Grávidas	Juveniles
Sodio (mEq/L)	152-162	159-172	161-164	No determina
Potasio(mEq/L)	2.8-6.1	2.0-5.8	3.2-5.0	No determina
Cloro(mEq/L)	115-124	113-129	117-124	No determina
CO ₂ (mEq/L)	15.2-24.7	16-23.2	15.1-21.7	No determina
Bilirrubina total (g/dl)	0.1-1.4	0.3-3.1	0.2-2.1	No determina
Colesterol (mg/dl)	82-214	204-347	253-435	No determina
ALT (U/L)	4-76	5-96	5.3-10	No determina
Anion gap(mEq/L)	12.1-29.5	18.8-41	10.7-36.8	No determina
Fosfato alcalino (U/L)	14-65	22-90	34-41	No determina
Calcio (mg/dl)	8.6-14.1	10.8-14.0	22.5-47.5	12.1-23.2
Albumina (g/dl)	1.3-3.0	1.5-3.0	1.5-2.5	2.0-2.8
Glucosa (mg/dl)	70-244	105-258	126-153	131-335
Fósforo (g/dl)	3.2-7.6	2.8-9.3	8.4-17.5	4.3-9.0
Ácido úrico	1.5-5.8	0.9-6.7	2.2-4.9	0.7-5.7
Proteína total (g/dl)	4.4-6.5	4.9-7.6	7.0-8.2	4.2-6.1
Globulina (g/dl)	2.5-4.4	2.8-5.2	4.9-6.7	2.2-3.0
Radio A/G	0.4-0.9	0.3-1.0	0.2-0.5	0.7-0.9
AST (U/L)	10-65	7.0-102	12-29	13.0-72

(Kendal 2001)

Especie	RBC(X10)	HCT(%)	HEMOGLO(G/DL)	MCV(FL)	MCHC (G/DL)	MCH(PG)	WBC(X10)	LINFO(X10)	HETERO(X10)	EOSINO(X10)	BASO(X10)	MONO(X10)	AZURO(X10)
TORTUGAS													
<i>Emydoidea blandingi</i>	0.37-0.62												
<i>Terrapene carolina</i>	0.27-0.38	20-38	5.08.5	309-587		79-131	7.5	56%	11%		8%	9.40%	
<i>Terrapene c. major</i>	0.23-0.73												
<i>Kinostemon subrubrum</i>		23	5.6										
<i>Sternotherus odoratus</i>	0.36-0.98	33	11.2										
<i>Sternotherus minor</i>		35	9.9										
<i>Chrysemys picta picta</i>	0.37-0.38	23	11.2										
<i>Chrysemys picta dorsalis</i>	0.24-0.76												
<i>Chrysemys p marginata</i>	0.39												
<i>Clemmys guttata</i>	0.47-0.75		4.5										
<i>Clemmys japonica</i>	0.44												
<i>Deirochelys reticularia</i>		20	8.3										
<i>Emys orbicularis</i>		24	6.8					45-76%	2-21%	12-89%	0-25%	0-1%	
<i>Malaclemys terrapine</i>	0.62-0.67		9.2										
<i>Pseudemys scripta</i>	0.37-0.78	12-26	5.9-8.9	211-296		96-118	9.7	39.50%	34%		1.50%	1%	
<i>Pseudemys elegans</i>	0.26-0.83												
<i>Pseudemys floridana</i>			8.1										
<i>Pseudemys rootsi</i>	0.49												
<i>Caretta caretta</i>		32	4.7										
<i>Chelonia mydas</i>		30	6.6										
<i>Dermochelys coriacea</i>			3.8										
<i>Psammobates geometricus</i>	0.64												
<i>Gopherus agassizi</i>	0.12-0.5	23-37											
<i>Gopherus polyphemus</i>		30	3.5				3-8	25-50%	0-3%		2.15%	0-4%	
<i>Testudo graeca ibera</i>	0.36-0.73												
<i>Testudo kleinmanni</i>		27											
<i>Testudo radiata</i>	0.35-0.67	19-45	4.5-8.6				2.5-5.9	0.4-3.4	0.68-3.42	0.025-0.53	0.1-0.94	0.025-0.47	
LAGARTIJAS													
<i>Agama atra</i>	1.25												
<i>Uromastix</i>			4.6					74.30%		14.30%	0-37%	0-6%	0-3.1%
<i>Anguis fragilis</i>	0.47-1.61		11.3					10-77%	4-62%	3-67%	0-28%	0-3%	
<i>Gerrhonotus multicarinatus</i>			7.2										
<i>Ophisaurus ventralis</i>		35	6.9										
<i>Cordylus giganteus</i>	0.65							35%		38.80%	8%	0	13.20%
<i>Cordylus vittifer</i>	0.85-1.79							66.80%		13.20%	7.2		6.60%
<i>Coleonyx variegatus</i>	0.49												
<i>Hemidactylus turcicus</i>	0.87	10.8											
<i>Phyllorhynchus europaeus</i>	0.64												
<i>Tarentola mauritanica</i>	0.69-0.84												
<i>Heloderma horridum</i>		30	8										
<i>Heloderma suspectum</i>	0.65	28	8										

<i>Acanthodactylus erythrinus</i>	0.85													
<i>Anolis carolinensis</i>		28	7											
<i>Crotaphytus collaris</i>			7.8											
<i>Ctenosaura acanthura</i>														
<i>Iguana iguana</i>	1.4-5-8	38-52	11.7			1.7-15	33-81%	5-55%	0-1%	5-11%	Dic-35			
<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	1.32-1.92													
<i>Liolaemus pictus</i>	1.49-1.80													
<i>Phrynosoma comutum</i>			7											
<i>Phrynosoma douglassi</i>			7.7											
<i>Phrynosoma modestum</i>			9.1											
<i>Phrynosoma solare</i>	0.74													
<i>Sauromalus obesus</i>		31	8.4											
<i>Scleroporos clarkii</i>			6.2											
<i>Scleroporos graciosus</i>			8.2											
<i>Scleroporos jarrovi</i>			6.1											
<i>Scleroporos magister</i>	1.22													
<i>Scleroporos occidentalis</i>			7											
<i>Scleroporos poinsetti</i>			7.5											
<i>Scleroporos undulatus</i>			7.2											
<i>Uta stansburiana</i>		35	6.5											
<i>Lacerta agilis</i>	0.94													
<i>Lacerta lacerta</i>			9											
<i>Lacerta lepida</i>	1.12													
<i>Lacerta muralis</i>	0.96-2.05						45-96%	2-23%	1-30%	1-12%	0-5%			
<i>Lacerta viridis</i>	0.84-1.60													
<i>Lacerta vivipara</i>	1.13		4.6											
<i>Psaummodromus hispanicus</i>	0.76													
<i>Varanus sp</i>		27												
SERPIENTES														
<i>Chalcides ocellatus</i>	0.81													
<i>Corucia zebrata</i>	0.84-1.13	24-60	7.4-11.6	152-600	17-56	42-111	3.9-22.4	0.3-4.7	1.0-6.4	0-3	1-4.3	0-1	0.4-4.8	
<i>Eumeces fasciatus</i>			3											
<i>Eumeces obsoletus</i>			9.4											
<i>Cnemidophorus sackii</i>			8.7											
<i>Cnemidophorus tigris</i>			7.2											
<i>Cnemidophorus nigropunctatus</i>			7.8											
<i>Boa constrictor</i>		1.71	18.5	5.1	108			6.7	51%	8%	2%	2%		
<i>Python sp</i>	1-2.5	25-40						6-12	10-60%	0-20%	4%	0-10%	0.30%	
<i>Farancia abacura</i>			7.5											
<i>Natrix maura</i> 0.38-1.07									4.87%	5-75%	1-68%	0-25%	0-5%	
<i>Natrix natrix</i>	0.67-1.3	37												
<i>Natrix tessellatus</i>		33												
<i>Natrix sipedon</i>	0.77	23-35	10	485		131								

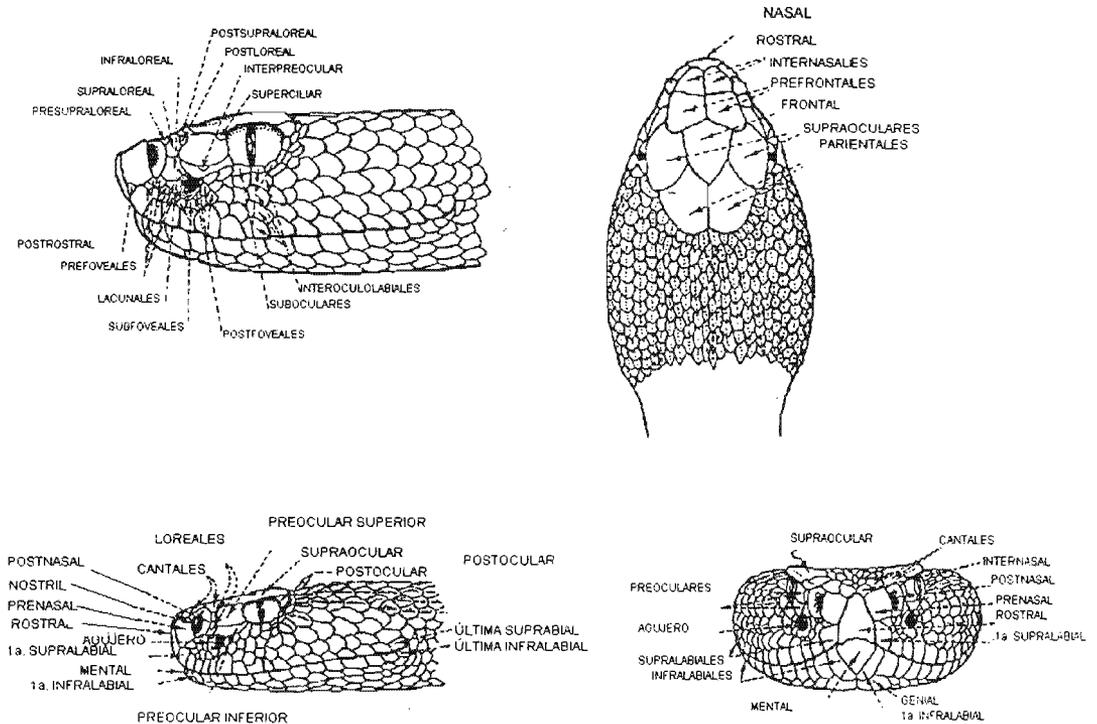
<i>Storeria deykai</i>			0.8											
<i>Thamnophis elegans</i>		25												
<i>Thamnophis pardalis</i>	0.5													
<i>Thamnophis sirtalis</i>	0.71-1.39	19-37	5.8-11.3	266-268										
<i>Thamnophis sunitus</i>		30												
<i>Pituophis m sayi</i>	1.09													
<i>Heterodon contortrix</i>	0.5-0.69													
<i>Elaphe longissima</i>	0.62-1.41													
<i>Elaphe quadrivirgata</i>	0.83													
<i>Elaphe scalaris</i>	1.18													
<i>Lampropeltis g. getulus</i>	0.54-0.69	23												
<i>Coluber constrictor</i>	0.73-11.07	26												
<i>Coluber viridiflavus</i>	0.91-1.61													
<i>Coronella austriaca</i>	0.58-1.41													
<i>Coronella girondica</i>	1.9													
<i>Maiopon monspessulanus</i>	1.44													
<i>Agkistrodon contortrix</i>		28												
<i>Agkistrodon piscivorus</i>	0.47-0.7	19												
<i>Crotalus atrox</i>	0.68	20-43	6-13	311-652	95-258									
<i>Crotalus horridus</i>	1.14	45	8.6											
<i>Vipera aspis</i>	0.57-1.41													
<i>Vipera berus</i>	0.61-1.23								2-90%	2-65%	0-75%	0-40%	0-5%	
<i>Vipera ursinii</i>	1.35													

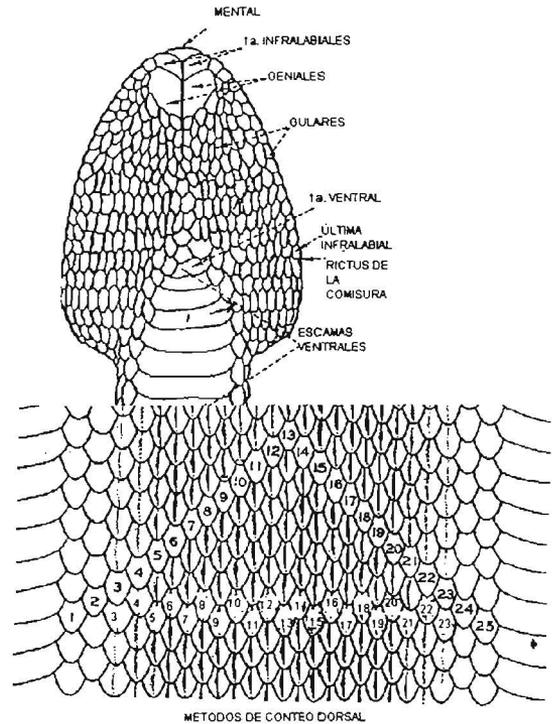
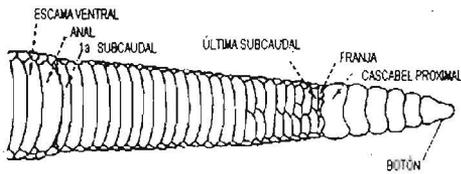
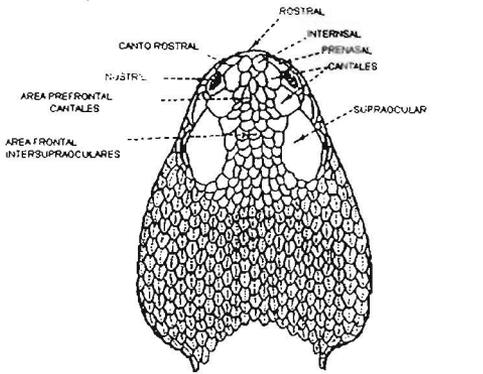
Anexo 4

Claves para identificar los grupos mayores de anfibios y reptiles.

Para usar estas claves se tiene que tomar en cuenta los rasgos de cada especie, para poder identificar a los ejemplares, se debe empezar desde el número uno que son las primeras características que se observan en un animal, si se observa que es cierto que el animal presenta estas características se queda con el nombre que se le proporciona pero si coinciden estos datos con un número, significa que se pasara a las siguientes características que corresponde al número que encontramos, y así se sigue hasta encontrar la especie, solo hay que saber la definición de algunas palabras y algo de anatomía exterior que se dará a continuación (Fig. 16, Campbell 1998).

Figura. 16 Anatomía exterior.





(Rizog 2001).

Es muy importante saber identificar a los reptiles, para lo cual se proporciona estas claves.

1. Piel lisa o con tubérculos, pero nunca con escamas epidérmicas (Anfibios).....2
Piel con escamas epidérmicas conspicuas, escudos o placas (Reptiles).....4
2. Sin patas; ojos vestigiales sin párpados.....Cecílicos.
Con patas, ojos con párpados.....3
3. Con cola.....Salamandras.
Sin cola.....Ranas y sapos.
4. Cuerpo rodeado por una caparazón, mandíbulas sin dientes.....Tortugas.
Cuerpo no rodeado por un caparazón, mandíbulas con dientes.....5
5. Abertura cloacal longitudinal; escudos en dorso alzados en series de crestas; membranas entre dedos de los pies.....Cocodrilos.
Abertura cloacal longitudinal; escudos en dorso alzados en series de crestas; dedos de los pies, si están presentes sin membranas.....6
6. Patas delanteras y traseras claramente evidentes; con orificio auditivos.....Lagartijas.
Patas delanteras y traseras usualmente ausentes (patas traseras, si presentes, vestigiales y no se extienden más allá del contorno corporal); sin orificio auditivo.....Culebras

Clasificación y zoogeografía de las serpientes.

La clasificación de las serpientes ha presentado muchas modificaciones desde los estudios de Dumeril en 1853 quien usó características internas en este primer intento. Ahora sabemos que la intención de cualquier clasificación es el reflejo de la historia evolutiva del grupo estudiado. En un intento para comprender las relaciones históricas de varios grupos, una amplia variedad de disciplinas y campos de estudio son usadas para hacer la clasificación esquemática y se incluyen el registro de fósiles, zoogeografía, anatomía, fisiología, bioquímica (incluyendo análisis de proteínas y DNA) inmunología y genética. Una de las más recientes clasificaciones es realizada por McDowell (1987) y se registraron las siguientes familias (Jacobson, 1997):

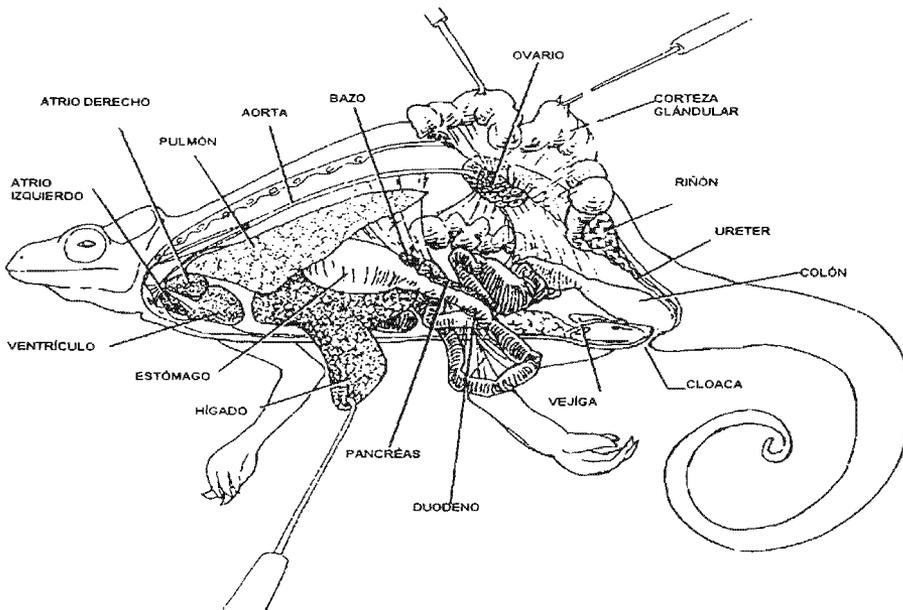
17. *Anomalepididae*. Comprende los géneros *Anomalepis*, *Liotyphlos*, *Helminthophis* y *Typhlophis* de América central y del sur.
18. *Typhlopidae*- incluye los géneros *Ramphotyphlops* de una distribución casi cosmopolita en los trópicos y Subtrópicos incluyendo las islas.
19. *Leptotyphlopidae*- los géneros *Leptotyphlops* y *Rhinoleptus* del norte y sur de América, Oeste de la India, África, Arabia y Pakistán.
20. *Acrochordidae*- el único género *Acrochordus* (3 especies), distribuido desde la India a Australia y las Islas Salomón.
21. *Loxocemidae*- el único género *Loxocemus* del sur de México y América central.
22. *Anilidae*- Género único *Anilius* de la parte tropical del sur de América.
23. *Xenopeltidae*- *Xenopeltis*, distribuido desde Indochina hasta Sulawesi.
24. *Uropletidae*- el género *Melanophidium*, *Teretrurus*, *Platyplectrurus*, *Plectrurus*, *Uropletis*, *Rhinophis* y *Pseudotyphlops* de Sri Lanka e India peninsular.
25. *Tropidopheidae*- el género *Exilboa* del sur de México, *Ungaliophis* de México hasta el Ecuador, *Tropidophis* de las Grandes Antillas, Bahamas y la América del sur tropical, y *Trachyboa* del noroeste de América del sur.
26. *Bolyeriidae*- el género *Casarea* y *Bolyeria* de la Isla Redonda
27. *Pythonidae*- el género *Aspidites*, *Liasis*, *Chondrophyton*, *Phyton* y *Calabria* de Asia tropical, India del este, Australia y África.
28. *Boidae*- el género *Lichanura* y *Charina* de América del norte, *Eryx* y *Gongylophis* de África continental y Eurasia, *Boa*, *Xenoboa*, *Corallus*, *Epicrates*, y *Eunectes* de los neotrópicos, *Acrantophis* y *Sanzinia* de *Malagassy* y *Candois* de la región del pacífico.
29. *Atractaspididae*- el género *Atractapis*, *Homoreselaps*, *Amblyodipsas*, *Xenocalamus*, *Chilorhiophis*, *Plemon* y *Micrelaps* de África y el Este medio.
30. *Elapide*- *Calliophis* de la India y regiones del Malay-Sunda, *Maticora* que se localiza desde la India hasta Sunda y las Islas Filipinas. *Micrurus*, *Leptomicrourus* y *Micruroides* de temperaturas cálidas y tropicales del Nuevo Mundo; *Hemibungarus* de las Filipinas; *Parapistocalamus* de la Isla Bugambilia; *Laticauda* del oeste tropical de India y oeste del Océano Pacífico; *Elapsoidea*, *Boulengerina*, *Paranaja*, *Pseudohaje*, *Dendroaspis*, *Aspidelaps* y *Hemachatus* de África, *Ophiophagus* y *Bungarus* de Asia. *Walterinnesia* y *Naja* de Asia y África y 25 géneros de serpientes terrestres (Australia y Nueva Guinea, islas Las Malucas, Salomón y Fiji) y 11

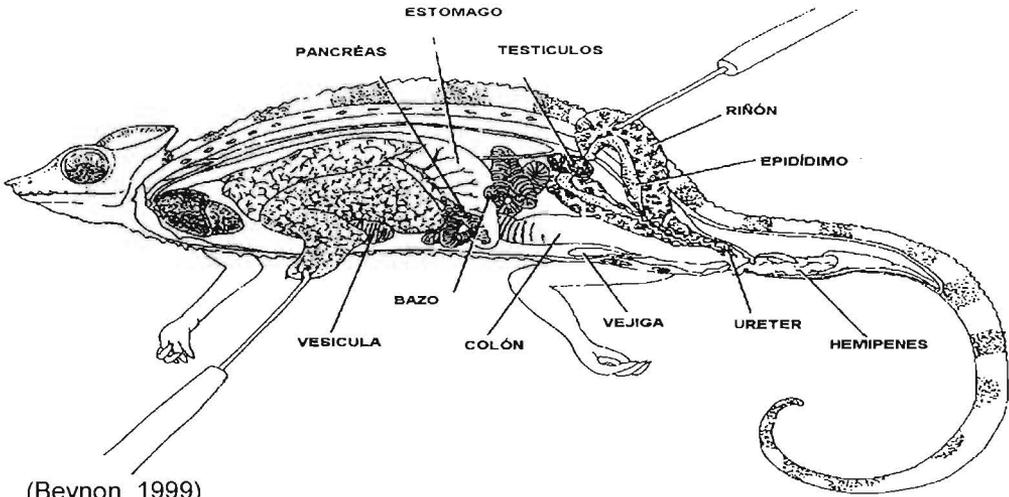
géneros de serpientes marinas (aguas costeras de Australia, Asia América tropical y África)

- 31. *Colubridae*- esta familia es un grupo complejo que comprende a 9 subfamilias. Las afinidades de muchos de los géneros dentro de esta familia son poco entendidas. Aunque la mayoría de las razas inofensivas de serpientes de esta familia en el negocio de mascotas para reproducción no sirven, algunos miembros están reordenando, y algunos tienen un veneno medianamente potente. Esta familia es de amplia distribución en el mundo.
- 32. *Viperidae*- esta familia consiste de 3 subfamilias de múltiples géneros de serpientes con colmillos frontales. Estas serpientes son encontradas en el nuevo y el viejo mundo (Jacobson 1997).

Clave para identificar algunas especies de lagartijas en América.

Figura. 17 Anatomía interna de saurios.





(Beynon 1999)

1. Sin párpados móviles.....2
Con párpados móviles.....6
2. La parte superior de la cabeza cubiertas con placas grandes y lisas; láminas subdigitales no expandidas (escorpiones nocturnos).....3
La parte superior de la cabeza cubierta con escamas granulares; con una o más láminas subdigitales expandidas (geckos, en parte).....4
3. Abdomen con patrón como de tablero de ajedrez oscuro, escamas tuberculares agrandadas a los lados del cuerpo dispuestas en series verticales regulares, separadas a los lados del cuerpo dispuestas en series verticales regulares, separadas unas de las otras por no más de 1-2 escamas granulares.....*Lepidophyma mayae*.
Abdomen sin patrón distintivo; escamas tuberculares agrandadas a los lados del cuerpo irregularmente dispuestas en series verticales separadas unas de las otras por 2-3 o más escamas granulares.....*Lepidophyma flavimaculatum*.
4. Una doble serie de escamas subdigitales agrandadas.....*Thecadactylus rapicaudus*.
Una sola escama subdigital terminal expandida (gecquillos).....5
5. Escamas dorsales planas y lisas.....*Sphaerodactylus glaucus*.
Escamas dorsales granulares y aquillas.....*Shaerodactylus millepunctatus*.
6. Abdomen cubierto con grandes escamas rectangulares; hocico agudamente puntiagudo(ameivas y murishcas).....7
Abdomen cubierto con escamas granulares, cicloide o pronunciadamente puntiagudas; hocico agudamente puntiagudo o no.....11
7. Una sola fila de escamas antebraquiales agrandadas en el parte superior del brazo(Ameivas).....8
Tres o más filas de escamas antebraquiales agrandadas en el parte superior del bazo (murishcas).....10
8. Escamas gulares que están situado en medio no conspicuamente agrandadas, o si las tienen, disminuyen en tamaño gradualmente hacia los lados.....*Ameiva undulata*.

- Escamas gulares que están situado en medio distintiva y abruptamente agrandada.....9
9. Dos escamas interparietales.....*Ameiva chaitzami*.
Una única escama interparietal.....*Ameiva festiva*.
10. Usualmente 4 supraoculares.....*Cnemidophorus angusticeps*.
Usualmente 3 supraoculares..... *Cnemidophorus maslini*.
11. Escamas cicloides cubriendo el dorso y el vientre.....12
Dorso y vientre no cubierto con escamas cicloides.....16
12. Escamas frontonasales apareadas..... *Diploglossus rozellae*.
Escamas frontonasales única
(Salamanquezas).....13
13. Sin escamas supranasales; un única frontoparietal.....*Sphenomorphus cherriei*.
Escamas supranasales; presentes; dos frontoparietales.....14
14. Párpado inferior con un disco transparente; escamas entre el ojo y el oído más grandes que las escamas dorsales.....*Mabuya brachypoda*.
Párpado inferior sin disco transparente, escamas entre el ojo y el oído más grandes que las escamas dorsales.....15
15. Escamas vertebrales mucho más anchas que las regiones adyacentes en el dorso.....*Eumeces schwartzei*.
Escamas vertebrales como del mismo tamaño que las de las regiones adyacentes en el dorso..... *Eumeces sumichrasti*.
16. Cresta o casco dorsal distintivo atrás de la cabeza y el cuello.....17
Sin cresta dorsal atrás de la cabeza y el cuello.....21
17. Cabeza con casco horizontal aplanado.....18
Cresta que se proyecta verticalmente atrás de la cabeza y el cuello.....19
18. Margen posterior del casco de la cabeza sin borde de escamas que parecen espinas, escamas dorso vertebrales no agrandadas.....*Laemantus longipes*.
Margen posterior del casco de la cabeza con borde de escamas con apariencia de espinas; hilera de escamas dorso vertebrales agrandadas, formando una cresta dorsal aserrada.....*Laemanctus serratus*.
19. Rayas pálidas dorso laterales en el cuerpo; margen dorsal de la cresta de la cabeza sostenida por cartilago, flexible.....20
20. Margen posterior de la cresta de la cabeza con incisión y sin continuidad con la cresta del cuerpo; con espina temporal aguda arriba el tímpano.....*Coryphanes hernandezii*.
Margen posterior de la cresta de la cabeza más o menos recta y con continuidad con la cresta del cuerpo; sin espina temporal arriba del tímpano...*Corytophanes cristatus*.
21. Hilera dorsoventral distintiva de escamas con apariencia de espinas (iguana).....22
Escamas agrandadas dorsoventralmente presentes o no, pero nunca con apariencia de espinas.....23
22. Verde, amarilla naranja; con una escama agrandada a un lado de la cabeza; escamas a los lados de la cola como del mismo tamaño.....*Iguana iguana*.

- Color de gris o pardo castaño; sin escama agrandada al lado de la cabeza; cola con anillos formados de escamas agrandadas separados por anillos de escamas más pequeñas.....*Ctenosaura similis*.
23. Pupilas verticales; dorso consistente de escamas tuberculares espaciadas regularmente y rodeadas por escamas menores granulares; una banda distintiva en forma de U extendiéndose posteriormente desde los ojos y a través de la parte de atrás de la cabeza.....*Coleonyx elegans*.
Pupilas redondas; escamas dorsales no son tuberculares y sin una banda en forma de U en la cabeza.....24
24. Poros femorales ausentes; abaniquillo ausente (saco gular) presente, pequeño en las hembras; escamas laterales del cuerpo granulares y no imbricadas (abaniquillos).....25
Poros femorales presentes; abaniquillo ausente; escamas laterales del cuerpo puntiagudas e imbricadas (Lagartijas espinozas).....33
25. Canilla relativamente larga y hocico corto; largo de la tibia mayor que la distancia de la punta del hocico al oído.....*Norops capito*.
Canilla corta y hocico usualmente más largo; largo de la tibia igual o más corto que la distancia desde la punta del hocico al oído.....26
26. Escamas que cubren el abdomen y pecho son lisas o aquilladas débilmente sobre el pecho.....27
Escamas cubriendo el abdomen y pecho distintivamente aquilladas.....28
27. Canilla más corta que la distancia entre la punta del hocico y la orilla posterior del ojo.....*Norops beckeri*.
Canilla más larga que la distancia de la punta del hocico y la orilla posterior del ojo.....*Norops rodriguezii*.
28. Filas longitudinales de escamas dorsales agrandadas ocho a doce, abruptamente diferenciadas de las escamas de los lados del cuerpo.....29
Filas ensanchadas de escamas dorsales, si presentes, limitadas a 2-4 filas longitudinales que disminuyen gradualmente en tamaño hacia los lados.....30
29. Canilla como el largo de la distancia entre la punta del hocico y del oído.....*Norops tropidonotus*.
Canilla más corta que la distancia entre la punta del hocico y el oído.....*Norops uniformis*.
30. Usualmente seis o más escamas dorsales agrandadas disminuyendo gradualmente en tamaño hacia los lados.....*Norops serieceus*.
Escamas dorsales agrandadas, si presentes, limitadas a dos o cuatro filas dorso-vertebrales.....31
31. Cola comprimida lateralmente; filas de escamas dorso-medias de la cola agrandadas y formando una pequeña cresta.....*Norops sagrei*.
Cola redonda u ovoide en sección transversal; filas de escamas dorso. Medias de la cola no agrandadas ni formando una pequeña cresta.....32
32. Canilla igual o escasamente excediendo la distancia desde la punta del hocico a la orilla posterior del ojo.....*Norops biporcatus*.
Canilla excediendo grandemente la distancia desde la punta del hocico a la orilla posterior del ojo.....*Norops bourgeaei*.
33. Bolsa dermal postfemoral presente.....*Sceloporus teapensis*.
Sin bolsa dermal postfemoral.....34

34. Patrón dorsal de rayas pálidas dorsolaterales.....*Sceloporus chrysostictus*.
 Patrón dorsal sin rayas pálidas dorsolaterales.....35
35. Sin collar nucal.....*Sceloporus lundelli*.
 Con un collar negro marginado con blanco o amarillo.....*Sceloporus semifer*.
 (Campell 1998)

Clave para identificar algunas especies de serpientes en América.

1. Escamas ventrales como del mismo tamaño que las escamas dorsales; ojos vestigiales (serpientes ciegas).....2
 Escamas ventrales agrandadas, como bandas; ojos no vestigiales.....3
2. Con 14 hileras de escamas dorsales a la mitad el cuerpo.....*Leptotyphlops goudotii*.
 Con 18 hileras de escamas dorsales a mitad del cuerpo.....*Typhlops microstomus*.
3. Sin fosa loreal.....4
 Con fosa loreal.....63
4. Mas de 30 hileras de escamas dorsales a mitad del cuerpo.....5
 Menos de 30 hileras de escamas dorsales a mitad del cuerpo.....8
5. Dorso de la cabeza cubierto de escamas pequeñas.....6
 Dorso de la cabeza, cubierto de placas grandes.....7
6. Patrón del cuerpo de manchas oscuras en forma de monturas ecuestres (Presente también en los juveniles), Cuerpo moderadamente robusto; menos de 70 subcaudales.....*Boa constrictor*.
 Patrón del cuerpo de ocelos laterales oscuros (juveniles puede ser uniformemente color naranja); cuerpo delgado; con más de 70 subcaudales.....*Corallus annulatus*.
7. Manchas dorsales rojizas; usualmente 9 supralabiales.....*Elaphe flavirufa*.
 Manchas dorsales, si presentes, grisáceas a castañas; usualmente 8 supralabiales.....*Senticolis triaspis*.
8. Numero de hileras de escamas dorsales como a una cabeza de distancia antes del a cloaca por lo menos dos menos que en el centro del cuerpo.....9
 Número de hileras de escamas dorsales no reducidas entre le centro del cuerpo y el nivel como a una cabeza de distancia antes de la cloaca.....36
9. Con número par de hileras de escamas dorsales a mitad del cuerpo (fórmula de hileras de escamas dorsales usualmente 18-14); negra con marcas diagonales amarillas.....*Spilotes pullatus*.
 Con número impar de hileras de escamas dorsales a mitad del cuerpo; patrón no negra comarcas diagonales amarillas.....10
10. Cabeza muy angosta, trompa fuertemente acuminada.....11
 Con cabeza angosta o no, trompa obtusa o ampliamente redondeada.....12
11. Principalmente café; escamas dorsales en su mayor parte lisas, a excepción de unas pocas escamas posteriores dorso-medias que pueden ser débilmente aquilladas.....*Oxybelis aeneus*.
 Principalmente verdes, escamas dorso-medias aquilladas.....*Oxybelis fulgidus*.
12. Escama anal dividida.....13
 Escama anal entera.....28
13. Escama dorsales aquilladas, por lo menos de atrás.....14
 Escamas dorsales lisas.....17
14. Hileras de escamas dorsales más de 1 a mitad del cuerpo.....15

Número de hileras de escamas dorsales 15, reducidas a 11 posteriormente.....	16
15. Fórmula de hileras de escamas dorsales 21-17; con amplia y oscura raya lateral.....	<i>Tretanorhinus nigroluteus.</i>
Fórmula de hileras de escamas dorsales 17-15; turquesa con manchas naranjas o amarillas en la mayoría de las escamas dorsales.....	<i>Drymobious margaritiferus.</i>
16. Más o menos uniformemente verde, loreal ausente.....	<i>Leptophis ahaetulla.</i>
Cuerpo con rayas laterales distintivas, loreal presente.....	<i>Leptophis mexicanus.</i>
17. Con 17 hileras de escamas dorsales.....	18
Con más de 17 hileras de escamas dorsales.....	20
18. Sin presubocular debajo de preocular.....	<i>Dryadophis melanolomus.</i>
Pequeña presubocular debajo de preocular.....	19
19. Más de 180 ventrales.....	<i>Masticophis mentovarius.</i>
Menos de 180 ventrales.....	<i>Columber constrictor.</i>
20. Pupila en forma de hendidura vertical; patrón del cuerpo moteado o con grandes manchas.....	21
Pupila redonda o como una elipse ancha; patrón del cuerpo rayado, unicolor o manchado.....	22
21. Fórmula de hileras de escamas dorsales 23-17; raya postocular, si presente, pobremente definida y no fusionándose con la primer mancha dorsal.....	<i>Leptodeira polysticta.</i>
Fórmula de hileras de escamas dorsales 21-15; raya postocular oscura, fusionándose con la primer mancha dorsal.....	<i>Leptodeira frenata.</i>
22. Patrón del cuerpo manchado o con franjas; escamas dorsales ordenadas en hileras oblicuas.....	<i>Xenodon rabdocephalus.</i>
Patrón del cuerpo rayado o unicolor.....	23
23. Temporales 2+3.....	<i>Conophis lineatus.</i>
Temporales 1+2.....	24
24. Con 23 o 25 hileras de escamas dorsales a mitad del cuerpo.....	<i>Coniophanes schmidtii.</i>
Con 21 o menos hileras de escamas dorsales.....	26
25. Con 19 hileras de escamas dorsales.....	<i>Coniophanes imperialis.</i>
Con 21 hileras de escamas dorsales.....	26
26. Vientre moteado consistente de finos puntos.....	<i>Coniophanes fissidens.</i>
Una serie de manchas oscuras, grandes, bien delineadas en porciones laterales de las ventrales.....	27
27. Menos de 150 ventrales.....	<i>Coniophanes bipunctatus.</i>
Más de 150 ventrales.....	<i>Coniophanes quinquevittatus.</i>
28. Escamas dorsales aquilladas por lo menos de atrás.....	29
Escamas dorsales lisas.....	33
29. Patrón de rayas en el cuerpo; 1+2 temporales.....	30
Patrón de barras transversales o motas en el cuerpo, nunca rayas; temporales variables.....	31
30. Jaspeado vertical oscuro en supralabiales abajo del ojo.....	<i>Thammophis marcianus.</i>
Supralabiales sin jaspeado vertical oscuro.....	<i>Thammophis proximus.</i>
31. Fórmula de hilera de escamas dorsales 17-15.....	32
Con 23 o 25 hileras de escamas dorsales a mitad del cuerpo.....	<i>Pseustes poecilonotus.</i>

32. Más de 130 subcaudales; bandas transversales pálidas con borde oscuro en el cuello de media escama de ancho o menos, o ausentes; vientre con sufusiones de pigmento oscuro en las escamas ventrales, en adultos.....*Dendrophidion nuchale*.
Menos de 130 subcaudales; bandas transversales pálidas con borde oscuro en el cuello de más de media escama de ancho; vientre inmaculadamente blanco o amarillo pálido.....*Dendrophidion vinitor*.
33. Patrón dorsal de anillos rojos y negros o bandas transversales de estos colores.....34
Dorso principalmente café oscuro o negro; si es rojo, principalmente unicolor con collar pálido.....35
34. Patrón de anillos dorsales circundando completamente el cuerpo; fórmula de hileras de escamas dorsales 23-19..... *Lampropeltis triangulum*.
Patrón de bandas transversales en dorso y lados del cuerpo, vientre blanco.....*Oxyrhopus pelota*.
35. Fórmula de hileras de escamas dorsales 17-15; dorso parduzco castaño con pequeñas marcas negras; con una serie de jaspeados verticales o diagonales oscuros bien definidos extendiéndose desde debajo o atrás del ojo hasta el margen del labio superior.....*Drimarchon corais*.
Formula de hileras de escamas dorsales 19-17, adultos con el dorso uniformemente negro, vientres inmaculados; área a lo largo de las suturas supralabiales a menudo oscura, pero sin jaspeado definido en la mandíbula superior (en juveniles, dorso rojo, cabeza negra; en subadultos, dorso café oscuro, cabeza negra)..... *Clelia clelia*.
36. Placa anal entera.....37
Placa anal dividida.....43
37. Con 19 hileras de escamas dorsales a lo largo del cuerpo.....38
Con menos de 19 hileras de escamas dorsales a lo largo del cuerpo.....39
38. Dorso del cuerpo gris oscuro; vientre con una o dos series de manchas oscuras.....*Ninia diademata*.
Dorso del cuerpo rojo, con o sin manchas o bandas transversales más oscuras; vientre mayormente inmaculado.....*Ninia sebae*.
39. Loreal presente; 17 hileras de escamas dorsales a lo largo del cuerpo; escamas dorsales débilmente aquilladas posteriormente.....*Sibon sartorii*.
Sin loreal; 15 hileras de escamas dorsales a lo largo del cuerpo; escamas dorsales todas lisas.....40
40. Primer par de infralabiales no hacen contacto entre si atrás de la escama mental; usualmente una o dos postmentales.....41
Primer par de infralabiales en contacto entre si atrás de la escama mental; sin postmentales.....42
41. Con 143-165 ventrales y 57-86 subcaudales.....*Sibon sanniola*.
Con 160-206 ventrales y 95-144 subcaudales.....*Sibon dimidiata*.
42. Patrón del cuerpo de 9-16 anillos contrastantes alternados, negro con rosado, naranja o blanco; los anillos pálidos usualmente inmaculados.....*Dipsas brevifacies*.
Patrón del cuerpo de más de 20 anillos oscuros sobre fondo parduzco castaño o grisáceo, los anillos pueden ser incompletos en el vientre; fondo moteado o manchado con pigmento oscuro.....*Sibon nebulata*.
43. Con 15 hileras de escamas dorsales a lo largo del cuerpo.....44
Con 17 hileras de escamas dorsales a lo largo del cuerpo.....53

44. Patrón del cuerpo de anillos rojos, amarillos, y negros, o dorso uniformemente rojo; cola solamente con anillos negros y amarillos; colmillos delanteros cortos.....45
Dorso unicolor (nunca rojo), manchado o rayado; dientes delanteros casi todos del mismo tamaño.....47
45. Punta del hocico uniformemente negro.....*Microrus nigrocinctus*.
Punta del hocico pálido.....46
46. Escamas rojas pueden ser negruzcas, pero sin puntas o marcas negras, 0-24 anillos negros en el cuerpo, algunos de ellos a menudo incompletos dorsalmente.....*Microrus hippocrepis*.
Escamas rojas pueden ser moteadas con negro, pero no uniformemente, 25 o más anillos negros en el cuerpo, estos usualmente completos dorsalmente.....*Microrus diastema*.
47. Una o dos infralabiales laterales a escudos de la babilla reducidas en ancho y muy angostas, estando limitadas al margen del labio.....*Adelphicos quadrivirgatus*.
Sin infralabial reducida en ancho.....48
48. Loreal presente; cola larga, con más de 100 subcaudales.....*Symphimus mayae*.
Loreal ausente; cola más corta, menos de 60 subcaudales.....49
49. Mancha pálida distintiva al lado de la cabeza y atrás del ojo; rayas pálidas laterales en el cuerpo.....*Tantilla cuniculatoe*.
Sin mancha pálida al lado de la cabeza; sin rayas pálidas laterales en el cuerpo.....50
50. Cuerpo y vientre gris oscuro a negro; con collar ancho y pálido en el cuello.....*Tantilla moesta*.
Dorso café claro, vientre amarillo claro, rodado, o canela; con sin collar pálido en el cuello.....51
51. Collar pálido atrás de la cabeza..... *Tantilla shistosa*.
Sin collar pálido atrás de la cabeza.....52
52. Más de 120 ventrales, usualmente una raya vertebral pálida en la cola..... *Tantillita canula*.
Menos de 120 ventrales; sin raya vertebral pálida en la cola.....*Tantillita lintoni*.
53. Escamas dorsales aquilladas a lo largo de o en la parte posterior del cuerpo.....54
Escamas dorsales lisas a lo largo del cuerpo.....55
54. Escama loreal presente; escamas dorsales débilmente aquilladas en la parte posterior del cuerpo; 77-86 subcaudales; dorso gris oscuro o negro..... *Amastridium veliferum*.
Sin escama loreal; escamas dorsales aquilladas en todo el cuerpo; 40-53 subcaudales; dorso color canela, café o anaranjado.....*Storeria dekayi*.
55. Rostral doblada hacia arriba y puntiaguda, en contacto con frontal.....*Ficimia publia*.
Rostral normal o ligeramente puntiaguda, pero no doblada hacia arriba o en contacto con frontal.....56
56. Patrón del cuerpo consistente de anillos o bandas rojas, amarillas, y negras, por lo menos anteriormente.....57
Patrón del cuerpo con manchas redondas o irregulares, rayas, o unicolor.....58

57. Bandas transversales confinadas a la parte anterior del cuerpo (rara vez a lo largo de todo el cuerpo); bandas rojas con borde negro.....*Scaphiodontophis annulatus*.
Anillos a lo largo de todo el cuerpo; anillos rojos con borde amarillo.....*Pliocercus elapoides*.
58. Cuerpo extremadamente delgado; cabeza mucho más ancha del cuello pupilas verticales, más de 215 ventrales, más de 120 subcaudales.....59
Cuerpo más robusto, cabeza no mucho más ancha que el cuello, pupilas redondas; menos de 215 ventrales; menos de 120 subcaudales.....60
59. Escamas vertebrales tres o cuatro veces más grandes que las escamas adyacentes; mas de 140 subcaudales.....*Imantodes cenchoa*.
Escamas vertebrales menos de tres veces el tamaño de las escamas adyacentes; menos de 140 subcaudales.....*Imantodes gemmistratus*.
60. Cola relativamente larga, con más de 50 subcaudales; con una lista pálida postocular.....61
Cola relativamente corta, con menos de 50 subcaudales; sin una lista pálida postocular.....62
61. Una lista pálida postocular extendiéndose desde la parte superior del margen posterior del ojo; sin collar nugal; menos de 135 ventrales; 2 postoculares.....*Rhadinaea decorata*.
Una lista pálida postocular extendiéndose desde la parte inferior del margen posterior del ojo, con un collar nugal; más de 135 ventrales, 1 postocular.....*Rhadinaea anachoreta*.
62. Patrón dorsal del cuerpo rayado o unicolor, más de 160 ventral.....*Stenorrhina freminvillii*.
Patrón dorsal del cuerpo manchado o moteado; menos de 160 ventrales.....*Stenorrhina degenhardtii*.
63. Cola terminada en cascabel o botón.....*Crotalus durissus*.
Cola no terminada en cascabel o botón.....64
64. Dorso de la cabeza cubierto con 9-15 escamas, la mayoría lisas; con un par de rayas amarillas al lado de la cabeza.....*Agkistrodon bilineatus*.
Dorso de la cabeza cubierto con más de 15 escamas, la mayoría aquilladas; sin un par de rayas amarillas al lado de la cabeza.....65
65. Subcaudales principalmente en pares.....*Bothrops asper*.
Subcaudales principalmente individuales.....66
66. Escamas superciliares elevadas dando la apariencia de pestañas; patrón de color verdoso con marcas rojizas; arborícola, con cola prensil.....*Bothriechis schlegelii*.
Sin escamas superciliares; patrón de color canela parduzco castaño o grisáceo, terrestre, sin cola prensil.....67
67. La punta del hocico fuertemente volteada hacia arriba; supraoculares grandes y bien diferenciadas de otras escamas de la cabeza, usualmente 7 o menos intersupraoculares; escamas del cuerpo aquilladas pero no rugosas; una línea pálida dorso vertebral.....*Porthidium nasutum*.
Punta del hocico no fuertemente volteada hacia arriba; más de 9 escamas entre las órbitas; escamas del cuerpo rugosas; si línea pálida dorso vertebral.....*Atropoides nummifer*.

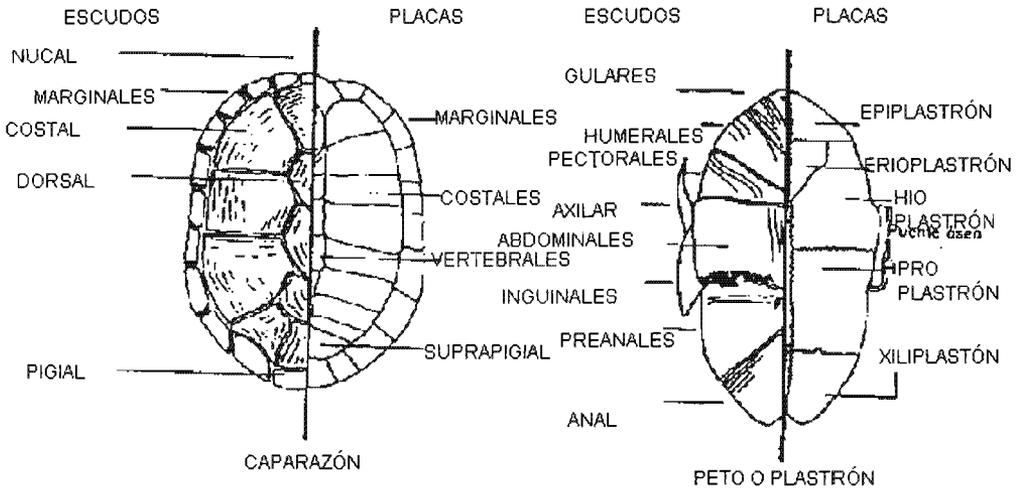


Figura 20 Anatomía externa de las tortugas.
(Campell 1998)

Clasificación de las tortugas.

Cuenta con un total hasta ahora de 12 familias con 86 géneros, manejando aproximadamente 219 especies. Son los más primitivos (Ernest, 1980).

13. Pelomedusidae: En general, son tortugas semiacuáticas, carnívoras en su mayoría, el género *Podocnemis* son herbívoros, y la tortuga *Pelusios subniger*, es omnívora, existen 3 géneros.
14. Chelidae: Son 9 géneros, en su mayoría carnívoras, aunque hay 4 géneros omnívoros. Todas poseen cuello largo. Existen 3 especies que poseen glándulas, que producen sustancias olorosas como defensa. Estas son de dos tipos las glándulas almizcleras que producen fluidos volátiles de olor fuerte localizados en *Elseva latisternum* y *Chelonia longicollis*. Las glándulas olorosas que emiten un olor picante de *Chelonia novaequidae*.
15. Kinosteridae: Existen 2 subfamilias; las *Staurotypines* que son acuáticas llamadas almizcleras con dos géneros. Y las *Kinosternidae* que son semiacuáticas, conocidas como tortugas de lodo.
16. Dermatemydidae: Solo posee un género y una especie acuática herbívora *Dermatemis mawii*.
17. Caretochelidae: conforma una especie *Carettochelys inculpa*, conocida como nariz de cerdo, omnívora.
18. Tryonychidea: Con 14 géneros, semiacuáticas y conocidas como tortugas de concha blanda.

19. Dermochelidae: Solo 1 solo género *Dermochelys coriacea*, conocida como laúd, concha de cuero o espalda de cuero, omnívora y mide 2.20m.
20. Chelonidae: Con 4 géneros, son marinas las más representativas mexicanas son; *Chelonia mydas*.- que es una tortuga verde, nocturna, omnívora. *Eretmochelys imbricata*.- tortuga carey es omnívora. *Caretta caretta*.- Tortuga careta o caballona, omnívora de 120m de largo y con un peso de 200kg. *Lepidochelys kempii*.- Tortuga lora o cahuama es carnívora. *Lepidochelys olivacea*.- tortuga golfina o olivacea, carnívora. *Chelonia agassizi*.- tortuga prieta, larlama o sacacillo, carnívora de adulto.
21. Chelydridae: Cuenta con dos géneros llamadas mordedoras, son acuáticas, el género *Chelidra* es omnívora y el género *Macroclemys* son carnívoras como la tortuga lagarto, poseen cola larga.
22. Platysternidae: Posee un solo género con una sola especie, *Platisternon megaloccephalum*, conocida como tortuga cabeza; es de hábitos nocturnos y carnívora.
23. Emydidae: Son 33 géneros divididas en acuáticas, semiacuáticas y terrestres, con hábitos alimenticios herbívoros, omnívoros y carnívoros, encontrándose aquí la tortuga jicotea (*Trachemis scripta*)
24. Testudinae: Cuenta con 13 géneros, son herbívoros principalmente, terrestres, encontramos a *Gopherus agassizi* o tortuga del desierto.
(Campell 1998)

Clave para identificar algunas especies de tortugas y cocodrilos en América.

1. Cuerpo cubierto por una caparazón; sin dientes en las mandíbulas (Tortugas).....3
Cuerpo sin caparazón; con dientes en las mandíbulas.....2
2. Ancho del hocico a nivel del décimo diente maxilar ≥ 75 por ciento de la distancia desde la base del décimo diente maxilar a la punta del hocico; anillos primarios de escamas caudales interrumpidos ventralmente por anillos secundarios de escamas incompletos.....*Crocodylus moreletii*.
Ancho del hocico a nivel del décimo diente maxilar ≤ 70 por ciento de la distancia desde la base del décimo diente maxilar a la punta del hocico; sin anillos secundarios de escamas caudales, anillos primarios usualmente en contacto ventralmente.....*Crocodylus acutus*.
3. Plastrón articulado, capaz de cerrarse apretadamente contra el caparachos (pochitoques).....4
Plastrón inarticulado.....6
4. Décimo escudo marginal considerablemente más alto que el escudo supracaudal.....*Kinostemon scorpoides*.
Escudos décimo marginal y supracaudal como a la misma altura.....5
5. Lóbulo anterior del plastrón no más largo que la sección media del plastrón.....*Kinostemon acutum*.
Lóbulo anterior del plastrón más largo que la sección media del plastrón.....*Kinostemon leucostomum*.

6. Con por lo menos cuatro escudos inframarginales; márgenes de la boca serrados, sin suturas entre los escudos del caparacho en adultos.....*Dermatemys mawii*. Sin escudos inframarginales; márgenes de la boca no cerrados; con suturas entre los escudos del caparacho.....7
7. Plastrón cruciforme y compuesto de 8-10 escudos.....8
Plastrón más o menos aovado, compuesto de 12 escudos (Tortugas de laguna y de bosque tropical).....10
8. Orilla posterior del caparacho fuertemente aserrada; cola larga, más de la mitad de la longitud del caparacho (zambundango).....*Chelydra serpentina*. Orilla posterior del caparacho redondeado y liso; cola corta, mucho menor que la mitad del largo del caparacho (chiquigauo y guao).....9
9. Tres quillas altas en el caparacho, plastrón y caparachos separados por un puente compuesto de escudos; parte superior de la cabeza color gris oscuro con manchas o motas blancas.....*Staurotypus triporcatus*. Quillas en el caparacho, si presentes, no fuertemente desarrolladas; plastrón y caparacho separados por un puente compuesto de un ligamento; parte superior de la cabeza oscura sin marcas pálidas.....*Claudius angustatus*.
10. Superficies ventrales del cuello y patas traseras con rayas longitudinales pálidas y oscuras; dedos de los pies ampliamente separados con una membrana bien desarrollada.....*Trachemys scripta*. Superficies ventrales del cuello y patas traseras color amarillo impecable o con pequeñas manchas oscuras; dedos poco separados, con pequeña membrana.....*Rhinoclemmys areolata*.
(Campell 1998)

Anexo 6 Pruebas de laboratorio Cultivo bacteriano.

El crecimiento de un germen en un medio artificial es esencial para identificarlo, un medio de cultivo debe ser preparado de forma específica para estimular el crecimiento de los microorganismos particulares proporcionándoles los factores necesarios para su crecimiento en forma líquida o sólida. Para lo cual existen diversos medios como: Medios enriquecidos, tales como agar sangre, para gérmenes exigentes por ejemplo *Streptococcus*, que se preparan añadiendo un 5-10% de sangre desfibrinada estéril al medio base. Medios diferenciales como agar MacConkey que permiten diferenciar gérmenes que fermentan la lactosa de aquellos que no la fermentan. Medios selectivos como agar verde brillante que inhibe el crecimiento de la mayoría de los gérmenes a excepción de las salmonelas. Medios para enriquecimiento líquidos como caldo F selenito que inhibe el crecimiento de coliformes aunque permite crecer libremente a las salmonelas. (Davies 1984). En el sistema digestivo hay de manera natural flora bacteriana, el problema es cuando hay que detectar una sobrepoblación de alguna bacteria, las bacterias más patógenas son: *Salmonella*, *Campilobacter*, *Yersinia*, *Clostridium* y *Escherichia coli*.

Con *E. Coli* es problema es reconocer los subtipos patógenos de los no patógenos. *E. Coli* enterotóxica causa una diarrea secretora de corta duración, mientras la enteropatogénica produce una diarrea osmótica, dañando las microvellosidades y a su vez mala absorción. La *E. Coli* enteroinvasiva invade los colonocitos causando lesiones en la mucosa y úlceras, mientras que las toxinas de la *E. Coli* enterohemorrágica actúa similar a la enteropatógena solo que afectando ileon distal y colon.

En el caso de *Salmonella* y *Campilobacter* es necesario avisar a los dueños ya que es zoonótica y pueden ocasionar problemas entéricos y sistémicos. Para identificar al agente patógeno es necesario mandar heces frescas para analizarse con ELISA (prueba de inmunoabsorción enzimática) Además realizar cultivos fecales de tres muestras frescas de heces, para lo cual es necesario inmediatamente de obtenida mandarla a laboratorio o usar un medio de transporte para cultivar organismos específicos, deben recolectarse lo más estéril posible con un hisopo directo de la cloaca (Jacobson 1993).

Caldo nutritivo.- Para fines generales e identificación de gérmenes no muy exigentes y conservación de cultivos.

Lab-lemco	10 mg.
Peptona	10 mg.
Cloruro sódico	5 mg.
Agua destilada	1.000 ml

Disolver los ingredientes en el agua en un calentamiento suave, ajustar el pH a 8.4, tratar con vapor durante 30 minutos, reajustar el pH a 7.6 distribuyendo según se

necesite y finalmente esterilizar en el autoclave durante 15 minutos a una presión de 1.054kg/cm² (15 libras por pulgada cuadrada, Davies 1984).

Agar nutriente.- Es un medio para fines generales se utiliza extracto de caldo 1000 ml y agar polvo 10 g (dependiendo de la calidad del agar). Se prepara caldo extracto a 1054 Kg. /cm² durante 20 minutos. (Si es necesario filtrar el agar caliente a través de papel filtro colocando un embudo de Buchner). Ajustar el pH a 7.6 distribuir según se necesite y esterilizar en autoclave a 0.703kg/cm² (10 libras por pulgada cuadrada) durante 20 minutos (Davies 1984).

Agar sangre.- Constituye un medio enriquecido apropiado para el crecimiento de los gérmenes más exigentes y que actúa así mismo como un indicador de la hemólisis. Se procede como en la preparación de agar nutriente, pero se distribuye en volumen de 250 ml, a 250 ml de agar base fundido y enfriado hasta 50 °C, añadir asepticamente 18 ml de sangre desfibrinada de oveja o de caballo, mezclar adecuadamente evitando la formación de burbujas y distribuir en placas de Petri (Davies 1984).

Agar chocolate.- A 200 ml de agar nutriente fundido (enfriado a 70°C) añadir 20 ml de sangre de oveja desfibrinada y estéril, mezclar bien y calentar a 75°C en baño María, hasta que el medio adquiera un color castaño de chocolate 15 minutos después agregar cristal violeta a concentración de 1:25.000 y 1.6 unidades de Bacitracina por ml para controlar el crecimiento de gérmenes, verter en placas y dejar que consolide (Davies 1984).

Medio F selenito.- Medio enriquecido para salmonelas.

Selenito sódico ácido NaHSeO ₃	4.0 g.
Taurocolato sódico	5.0 g.
Lactosa	4.0 g.
Fosfato hidrógeno disódico Na ₂ HPO ₄	9.5 g.
Fosfato dihidrógeno sódico NaH ₂ PO ₄	0.5 g.
Agua destilada	1000 ml.

Calentar el agua hasta 75°C y disolver los ingredientes, ajustar pH a 7.1. Distribuir en volúmenes de 10 ml y tratar al vapor durante 10 minutos. (No usar Autoclave)

Agar MacConkey.- Un medio diferencial para identificar enterobacterias.

Peptona	20 g.
Taurocolato sódico	5 g.
Lactosa	10 g.
Solución rojo neutro 1%	5-6 ml.
Agar	15 g.
Agua destilada	1000 ml.

Disolver el taurocolato sódico y la peptona en agua hirviendo, ajustar el pH a 7.8 y añadir el agar. Mantener en autoclave a 0.703 Kg. /cm² (10 libras por pulgada cuadrada) durante 20 minutos, filtrar al través del papel filtro y ajustar el pH a 7.5. Añadir la lactosa y el rojo neutro. Distribuir según necesidades y esterilizar en autoclave a 0.703 Kg. / cm² durante 20 minutos (Davies 1984).

Agua de peptona.- Un medio empleado como base para medios azucarados. Sirven para la detección específica de producción de indol por bacterias, la peptona puede ser sustituida por triptona en la fórmula

Petona	10 g.
Cloruro sódico	5 g.
Agua destilada	1000 ml.

Disolver los ingredientes en el agua calentando suavemente, ajustar el pH a 7.6, filtrar si es necesario, distribuir según necesidades y esterilizar en autoclave a 1.054 Kg. /cm² (15 libras por pulgada cuadrada) durante 15 minutos (Davies, 1984).

Huevo Dorset.- Medio de mantenimiento.

Huevo	80 ml.
Caldo nutriente	20 ml.

Esterilizar el caldo a 0.703 Kg. /cm² (10 libras/pulgada cuadrado) durante 15 minutos. Romper los huevos en condiciones de asepsia recogiendo el contenido en un matraz estéril que contenga perlas de vidrio. Agitar perfectamente para obtener una sustancia homogénea y filtrar a través de muselina estéril sobre el caldo estéril. Distribuir asépticamente en recipientes estériles y dejar que se condense en posición inclinada a 75°C durante unos 30 minutos aproximadamente. Volver a calentar al día siguiente a la misma temperatura durante unos 30 minutos (Davies 1984).

Medio de carne cocida.- Un medio usado para el cultivo de gérmenes anaerobios y para mantenimiento de cultivos.

Corazón de buey troceado, libre de grasa	500g.
NaOH N/20	500ml.
Caldo nutriente	1000ml.

Hervir una solución de NaOH, mezclar con la carne y mantener la ebullición a fuego lento durante 20 minutos. Ajustar el Ph a 7.4, filtrar el líquido y comprimir la carne caliente rodeada por un paño de muselina obteniendo cuanto líquido sea posible, distribuir la carne troceada y seca en porciones de unos 25 g en frascos de cuello estrecho. Cubrir cada porción de esta carne con 10 ml de caldo nutriente y esterilizar en autoclave a 121°C durante 15 minutos. Comprobar que la reacción final del medio a temperatura ambiente es de 7.4, pueden usarse ingredientes sintéticos (Davies 1984).

Tinciones.

Se pueden usar tinciones como la tinción de Gram, Ziehl-Neelsen. Se utilizan las siguientes soluciones; cristal violeta al 0.5%, solución de yodo y yodurada de Lugol (yodo 1g, yoduro potásico 2 g, agua destilada 100 ml, alcohol absoluto o acetona, Fuchina fenicada 1:10).

Método.- La tinción de Gram consiste en una vez seca la muestra se fija con calor o fijador, aplicar la solución de cristal de violeta durante 30 segundos, verter y colocar la solución yodurada durante 30 segundos, decolorar con la solución de alcohol absoluto hasta que el color violeta desaparezca (1-2 seg.), lavar con agua, tinción de contraste con la solución de fuchina durante 30 segundos, lavar con agua, secar con papel secante y examinar (Davies 1984 Nicoll 2002).

Tinción de Ziehl Nielsen: Se necesita soluciones como la Fuchina fenicada (fuchina básica 1g, alcohol absoluto 10 ml, fenol al 5% en agua 100 ml), alcohol ácido (ácido clorhídrico concentrado 3 ml, alcohol metílico 97 ml), azul de metileno al 0.5%.

Método.- El germen no es destruido por una fijación ordinaria por calor, se debe secar y fijar el frotis con metanol en vitrina de seguridad, dejar secar y luego fijar con calor. Cubrir la preparación con solución de fuchina y calentar (sin hervir), dejar durante y filtrar 5 minutos y volver a calentar 5 minutos, lavar bien con agua. Decolorar con la solución de alcohol ácido (varios cambios) durante 15 minutos, lavar con agua. Coloración de contraste azul de metileno durante 3 minutos, lavar con agua, secar con papel secante y examinar. Resultados.- Bacilos ácido resistente se observan rojos y el fondo azul, si se cambia el alcohol ácido por ácido acético al 0.5% con la primera solución se tiñe durante 10 minutos,, lavar con agua decolorar con la segunda solución no más de 30 segundos, lavar con agua y usar colorante de contraste durante 20 segundos (Davies 1984).

Tinción de Lactofenol: Azul de algodón se utiliza para hongos, fenol + de 20 g, ácido láctico 10 ml, glicerol 40 ml, agua destilada 20 ml, azul cotton 0.075g.

Método.- Se coloca una gota de colorante sobre un portaobjeto y sobre la misma deshacer con cuidado una pequeña porción de cultivo usando una aguja de disección, colocar un cubreobjeto número 1 sobre la preparación evitando la formación de burbujas de aire y eliminar el exceso de colorante alrededor de los bordes del cubre, examinar con un objetivo, si va ha ser permanente se puede cerrar los bordes con barniz de uñas.

Tinción de cápsulas: Solución precisa tinta china.

Método.- Colocar una gota o un asa de tinta china sobre un portaobjetos limpio y desengrasado, emulsionar una pequeña porción de colonia bacteriana en la gota o asa de cultivo, cubrir la mezcla con un cubreobjeto numero 1, y cerrar los bordes con barniz de uñas y examinar.

Resultado.- Las bacterias aparecen como cuerpos retractiles rodeadas por una zona clara que contrasta con un fondo negro, los gérmenes sin capsula no muestran la zona clara.

Tinción Hematoxilina y Eosina: Se lleva la muestra fijada con alcohol, teñir con hematoxilina de Mayer o de harris por 5 minutos, lavar con agua, diferenciar con alcohol del 15 min., lavar con agua y virar a azul con sustitutivo de agua corriente de Scott durante un minuto, lavar abundantemente con agua, teñir con Eosina durante 30 segundos, lavar con agua. Resultados; núcleos, sales de calcio y bacterias (negro azulado), músculo queratina y fibrina (rojo brillante), colágeno, reticulina, fibras nerviosas y sustancias amiloidea (rosa) y los hematies (naranja).

Hematoxilina de Harris.

Hematoxilina	2.5 g.
Alcohol absoluto	50.0 ml.
Alumbre amonico o potásico	50.0 g.
Agua destilada	500.0 ml.
Cloruro mercúrico	1.5 g.
Ácido acético glacial	20 ml.

Disolver la hematoxilina en alcohol absoluto y el alumbre en agua, calentando si es preciso, y mezclar ambas soluciones. Calentar la mezcla hasta alcanzar la ebullición y añadir el cloruro mercúrico; enfriar rápidamente la solución sumergiendo el recipiente en agua fría (Davies 1984).

Hematoxilina de Mayer.

Hematoxilina	1 g.
Agua destilada	1000 ml.
Alumbre amónico o potásico	50.0 g.
Yodato sódico	0.2 g.
Ácido cítrico	1.0 g.
Hidrato de cloral	50.0 g.

Disolver la hematoxilina en agua destilada, calentando ligeramente si es preciso. Añadir alumbre y agitar hasta disolverlo; cuando se ha disuelto totalmente añadir el yodato sódico, después el ácido cítrico y finalmente el hidrato del cloral.

Agua de grifo de Scott.

Bicarbonato sódico	3.5g.
Sulfato de magnésico	20g.

Se añade a un litro de agua destilada, una vez preparada, la solución se puede utilizar.

Eosina.

Es eosina al 1% en una solución de cloruro cálcico al 1%, a cuya solución se añade un cristal de timol para inhibir el crecimiento de mohos. El cloruro cálcico que se añade a la solución sirve para obtener imágenes más nítidas y de mayor apariencia.

6.3 Pruebas de laboratorio más empleadas.

Parasitología.

Técnicas para determinar parásitos en heces.

Cualitativos:

Método directo. – Es el más antiguo y más simple de todos, en un porta objeto limpio se coloca una gota de solución salina, con la punta de un palillo o un aplicador se toma de 1-3 miligramos de heces y se mezcla hasta que sea homogénea, con mucho cuidado se pone un cubreobjetos limpio y se examina al microscopio, usando primero el de menor aumento. Podemos observar huevos, larvas, quistes o formas de trofozoitos. Esta misma técnica se realiza, solo que se le agrega de 1 a 2 gotas de lugol, se le pone el cubreobjeto y se observa al microscopio y se pueden localizar, huevos y larvas de helmitos, así como quistes de protozoarios (Funge, 2000).

Método por flotación.- Es uno de lo más sensibles que permite concentrar los huevos y los quistes en un volumen muy pequeño de solución, además se detecta fácilmente *Cryptosporidium* spp. Se mezclan 3 gramos de heces con 42 ml de agua y se filtra en un recipiente, después se centrifuga a 1500 rpm durante 3 minutos y se tira en sobrenadante se rellenan con una solución de sulfato de zinc (330 g/l de agua) y se centrifuga otra vez a 1500 rpm durante 3 minutos, el sobre nadante del tubo se recoge con asa o varilla de cristal y se colocas sobre el portaobjetos, pudiendo agregar antes lugol yodado hasta cubrir todo el portaobjetos (Funge 2000).

Cuantitativos.

Técnica de Mc Master.- Se mezcla 3g de heces con 42 ml de agua y se filtra la mezcla en un tamiz de malla de 100, el filtrado se deposita en tubos de centrifuga a 1500 rpm durante 3 min. Se retira el sobrenadante y el sedimento se resuspende con un volumen igual de solución saturada de cloruro de sodio o sulfato de zinc, se mezcla minuciosamente. Con una pipeta de Pauster se extrae una alícuota de esta suspensión y se deposita en la cámara de Mac master, dejando sedimentar durante 5 minutos antes de examinarla en el microscopio, se puede identificar y contar los huevos y quistes, después se calcula el número de gramo de heces por 50 el numero de huevos o quistes (Funge 2000).

Técnica de Mc Master modificada.- Introducir unas 15 perlas de vidrio en un frasco de 100 ml y añadir 14 ml de agua, pesar 1g de heces e introducir las en el frasco, adaptar un tapón al frasco y agitar hasta que las heces queden desmenuzadas o se puede tan solo agitar con cuchara o palo (agitador), colar la mezcla con un tamiz de tela metálica de 0.15 Mm. de paso (aunque puede ser realizado con un simple colador) y recoger el

líquido que atraviesa el tamiz. Desechar lo que queda en el tamiz. Homogeneizar el líquido recogido y verter una muestra del mismo en un tubo de centrifuga de tipo Clayton Lane, en su extremo abierto, hasta una altura de 1cm por debajo de la boca. Centrifugar el tubo a 1500 rpm durante dos minutos desechando el sobrenadante, agitar el tubo hasta que se disuelva el sedimento y se obtenga un lodo homogéneo en el fondo del tubo. A continuación añadir una solución saturada de sal hasta que el líquido alcance el mismo nivel que tenía antes de centrifugar, homogeneizar bien el contenido del tubo invirtiéndolo varias veces tapando con el pulgar su boca y a continuación con una pipeta de pauster, extraer una cantidad suficiente de líquido e introducirlo en una de las cámaras de recuento, homogenizar de nuevo y tomar una segunda muestra, contar la totalidad de los huevos existentes en ambos centímetros cuadrados, multiplicando la cifra correspondiente al número total de huevos de ambos cuadrados por 50 (con 1g de heces se ha obtenido 14 ml de suspensión de la que se ha examinado 0.3ml) se obtiene el número de huevos por gramo de heces. Para el diagnóstico de criptosporidiosis se utiliza la tinción de Giemsa (Funge 2000).

Método de Faust.- Es un método de centrifugación y flotación para huevos operculados de helmitos. Con dos palillos se toman de 1-2 gramos de materia fecal y se ponen en un vaso precipitado de 100cc y se le agrega agua corriente a la mitad, se disgrega con un agitador hasta que quede una suspensión, se filtra en una gasa o tela de alambre fina, se vierte el contenido en tubos de centrifuga, los tubos se llenan con agua corriente hasta dos tercios, se centrifuga a 2500 rpm durante un minuto, el líquido sobrenadante se vierte en un vaso con desinfectante como cresol, se añade al tubo revolviendo el sedimento hasta hacer una suspensión homogénea, una solución de sulfato de zinc (Densidad de 1.18), se prepara de la siguiente manera agua de la llave tibia 1000 ml y sulfato de zinc 331g, sino se obtiene la densidad requerida puede agregarse más agua o sulfato de zinc y valorar con el densímetro, se añade más solución hasta llenar el tubo a un centímetro de su boca, se centrifuga a 2500 rpm durante un minuto, y cuidadosamente se pone el tubo en una gradilla, se le agrega sulfato de zinc con una pipeta o gotero sin alterar la película superficial, después se coloca un cubreobjeto de 22X22 y dejar unos 10 minutos. Después se quita el cubreobjetos rápidamente quedando una gota adherida que contiene huevos, larvas y quistes. En otro portaobjetos colocar una gota de lugol y empalmar, se observa en el microscopio o se puede usar una asa bacteriológica recogiendo con cuidado la película superficial (Funge 2000)

Método de Ritchie o formol éter.- Es un método de concentración, muy eficaz para obtener quistes de protozoarios, huevos y larvas de helmintos, incluyendo los operculados. Se toma una muestra de heces de 0.5 g, en un vaso precipitado y se agrega 1-2 ml de agar o solución salina, se añade 8-9 ml, se pasan por un embudo con dos capas de gasa húmeda, se coloca el filtrado en un tubo centrifuga, se centrifuga a 2500 rpm X1 minuto, se deshecha el sobrenadante y quedan los sedimentos. Se vuelve a suspender agregando solución o agua limpia, se centrifuga y se decanta y si es necesario se vuelve a centrifugar y decantar, se agrega al sedimento alrededor de 10 ml de formol al 10% se mezcla con cuidado y se reposa 5-10 minutos.

Se añade al tubo 3-5 ml de éter, se tapa el tubo y se agita fuertemente por un minuto y después se centrifuga a 1500 rpm durante un minuto, en el tubo se formaran

cuatro capas de arriba abajo, un capa de éter, restos fecales, formol y sedimentos, la capa de éter, restos fecales y la capa de formol, se desprenden con cuidado de las paredes del tubo con un paliillo y se decantan lentamente, con un hisopo se limpian las paredes procurando que no caigan restos fecales en el sedimento, se añade una pequeña cantidad de suero o agua y se mezcla uniformemente después se coloca en el portaobjeto con una gota de lugol, se le pone el cubreobjetos y se examina al microscopio (Funge 2000).

Microscopía.

Tinciones para sangre y tejidos.

Técnica de Giemsa.- Se hace el frotis y se seca al aire, se fija con alcohol metílico absoluto por cinco minutos, se escurre la preparación y se deja secar, se pone el colorante diluido sobre el portaobjetos, e cual se prepara con una gota de solución madre por cada mililitro de agua destilada, se deja 30-45 minutos, se escurre el exceso de colorante y se lava con agua de la llave hasta que vire. Se seca con una toalla de papel y se observa al microscopio, si se desea conservarlos se le agrega al frotis seco una gota de xilol, se deja un minuto o dos se escurre y se le pone un medio de montaje como resina o bálsamo de Canadá, se coloca un cubreobjetos de 22X40mm y se etiqueta (Davies, 1984).

Técnica de Wright.- Hacer el frotis y secar al aire, se cubre con el colorante no diluido y se deja 2-3 minutos (Benjamín 1980), se agrega igual cantidad de amortiguador de citrato (pH 6.7) por tres minutos, luego se lava con agua destilada: gota a gota hasta que aparezca una nata metálica, y se deja por 5 minutos más. Se sumerge el portaobjetos en agua destilada hasta que el colorante deje de salir, sáquelo y seque al aire rápidamente, cubra si lo desea y etiquete, para conservarlo se realiza lo mismo que en la técnica anterior (Davies 1984).

Técnica de Leishman.- Hacer el frotis y secar al aire, cubrir el frotis con el colorante de Leishman por 20 segundos con un determinado numero de gotas, agregar el mismo número de gotas de agua destilada ligeramente alcalina y homogenizar la solución, dejar reposar por 20-25 minutos, escurrir el exceso de colorante, lavar con agua corriente y secar al aire, después realizar lo anteriormente descrito para conservar (Barnard 1996).

Tinción de DIFF-QUIK.- Sus resultados son idénticos a los de la tinción Wright- Giemsa, se realiza en frascos de Coplin, se sumerge la laminilla en una solución fijadora por 5 minutos o 5 inmersiones de 1 segundo cada una, se deja escurrir el fijador, después se sumerge en la solución I por 5 segundos, se escurre el exceso de colorante, después se sumerge 5 segundos en la solución II, se escurre el exceso, se enjuaga la laminilla con agua destilada o des-ionizada, se deja secar y se examina (Davidson 2000).

Tinción modificada de Papanicolau.- Hetamoxilina de Harris se sumerge 4 minutos, se lava con agua corriente hasta que no salga el color, después colocarla en orange G 7 minutos, y enjuagar en agua corriente, después se coloca en EA 50 (6 minutos),

colocarlo en alcohol al 70% 10 pases, después en alcohol al 96% 10 pases, luego en alcohol absoluto 10 pases, alcohol xilol al 50% 3 minutos (Azúa 1987).

Tinción modificada de May Grünwald-Giemsa.- Se utiliza unas soluciones de Stock, reactivo de May-Grünwald, eosina azul de metileno 0.5g en 100 ml de metanol. La solución de Giemsa contiene Azur II de eosina 0.6g, azur II 0.16g, 506 de glicerina, y 100 ml de metanol. La solución de trabajo contiene reactivo de May Grünwald, solución de May-Grünwald y metanol. La solución de Giemsa (stock) 1/10, la solución de Giemsa (trabajo), agua destilada 9/10. Se sumerge la muestra en la solución de trabajo de May-Grünwald 10 minutos, después enjuagar en agua corriente, colocarlo en la solución de trabajo de Giemsa 15 minutos y lavar bien en agua corriente y secar al aire (Azúa, 1987).

Tinción Gridley.- Indicada para hongos. Llevar las muestras o cortes en enjuagar en agua, oxido con ácido crómico al 4% durante 60 minutos, lavar con agua corriente durante 5-10 minutos, teñir con reactivo de Schiff durante 15-20 minutos, aclarar tres veces con solución de ácido sulfuroso durante 1-2 minutos, lavar con agua corriente durante 15 minutos, introducir los cortes en aldehído-fucsina durante 30-45 minutos, lavar con alcohol del 95%, y después lavar con agua corriente durante 5-10 minutos, contrastar con solución amarillo de matanilo durante 2-3 minutos, lavar con agua corriente. Resultados hongos (rojo intenso), fondo (amarillo), Tejido elástico y mucina (púrpura).

Soluciones: El ácido crómico es una solución acuosa de trióxido crómico al 4%. Aldehído-fucsina, se disuelve 1g de fucsina básica en 100 ml de alcohol del 60%. Añadir 1ml de ácido clorhídrico concentrado y 2 m de paraldehído. Antes de utilizarla dejar que vire al azul manteniéndola a temperatura de laboratorio por lo menos 2 días. Guardar a 4°C. La solución tiene una vida de 1-2 meses, se nota que la solución se ha alterado porque al utilizarla en las tinciones, el fondo de la preparación se tiñe cada vez con mayor intensidad. Amarillo de metanilo al 0.25% en ácido acético al 0.25% (Azúa 1987).

Tinción de P.A.S.- Para diagnóstico de hongos, mucina y glucogeno, se lleva las muestras o cortes al agua, oxidar con solución acuosa de ácido periódico al 1% durante 10 minutos, lavar con agua corriente durante 5 minutos, aclara en agua destilada. Tratar con reactivo de Schiff durante 10-30 minutos. Aclara tres veces con solución de ácido sulfuroso durante 1-2 minutos, lavar con agua corriente durante 10 minutos. Contrastar con hematoxilina y después, si se desea teñir el fondo, teñir con solución saturada de tartracina en Cellosolve, aclarar en agua corriente. Resultados sustancias positivas al P.A.S. (rojo), núcleos (azul), resto de componentes de los tejidos (amarillos).

Reactivos de Schiff.

Fucsina básica	1 g.
Agua destilada	200 ml.
Metabisulfito potásico o sódico	2 g.
Ácido clorhídrico concentrado	2 ml.

Carbón decolorante

2 g.

Hacer que hierva el agua destilada, retirar de la llama y añadir la fucsina básica, mezclar y enfriar a temperatura de laboratorio antes de añadir el ácido clorhídrico. Al día siguiente, añadir el carbón y mezclar durante 1-2 minutos; tal vez haya que repetir la operación para que la solución sea incolora, filtrar y guardar a 40°C en frasco de color ámbar, si cambia de color a rosa debe desecharse (Davies 1984).

Ácido sulfuroso.- El ácido sulfuroso se prepara añadiendo 6 ml de solución acuosa de metabisulfito sódico y 5 ml de ácido clorhídrico 1N, a 89 ml de agua destilada para obtener un volumen total solución de 100 ml.

Método tricrómico de Masson.- Llevar la muestra o cortes al agua, teñir los núcleos con hematoxilina férrica de Weighert durante 5 minutos, lavar bien con agua, diferenciar con ácido clorhídrico al 1%, lavar bien con agua y aclarar con agua destilada, teñir con solución de Ponceau-fucsina ácida (P.A.F.) durante 5 minutos, aclarar con agua destilada, diferenciar con ácido fosfomolibdico al 1% hasta que se haya decolorado el colágeno, mientras que el tejido muscular, los hematíes y la fibrina siguen estando teñidos de rojo. Esta operación suele durar 5 minutos, aclarar con agua destilada, contrastar con verde brillante al 0.2% en ácido acético al 0.2% durante 2 minutos, lavar bien con ácido acético al 15% durante 1 minuto como mínimo y secar. Resultados se observan los núcleos (negro), Músculo, hematíes, fibrina y algunos gránulos citoplásmicos (rojo), colágeno, cierta reticulina, sustancia amiloidea y mucina (verde) (Davies 1984).

Solución de Ponceau- fucsina ácida (P.A.F.). Ponceau 2R al 0.5% en ácido acético al 1%, a partes iguales con fucsina ácida al 0.5% en ácido acético al 1%.

Hematoxilina ferrica de weighert, (solución A) Hematoxilina al 1% en alcohol absoluto, (solución B) solución acuosa de cloruro férrico al 30% 4 ml, ácido clorhídrico 1 ml, agua destilada 100 ml. Preparación tomar volúmenes iguales de las dos soluciones, resultando una solución oscura.

Anexo 7
Fotografías e Imágenes.



Terrario externo para tortugas



Terrario para iguanas



Terrario de herpetario tropical



Manejo de tortugas



Manejo de pequeños saurios



Tratamiento de micosis en Heloderma



Tipos de ganchos



Traumatismos por mal manejo



Anatomía interna de las tortugas
(www.serpiente_florente.com)



Filariasis en boa.



Retención de huevos en Heloderma



Parasitosis por garrapatas.



Quemaduras en una iguana verde.



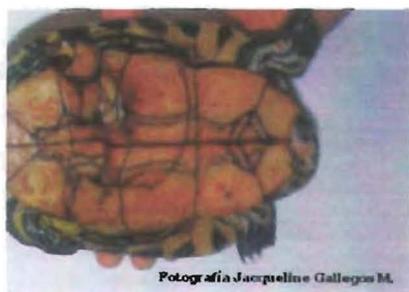
Herida en Iguana verde por pelea territorial



Traumatismo por captura.



Traumatismo por pelea con otro macho



Traumatismos por mordedura de perro



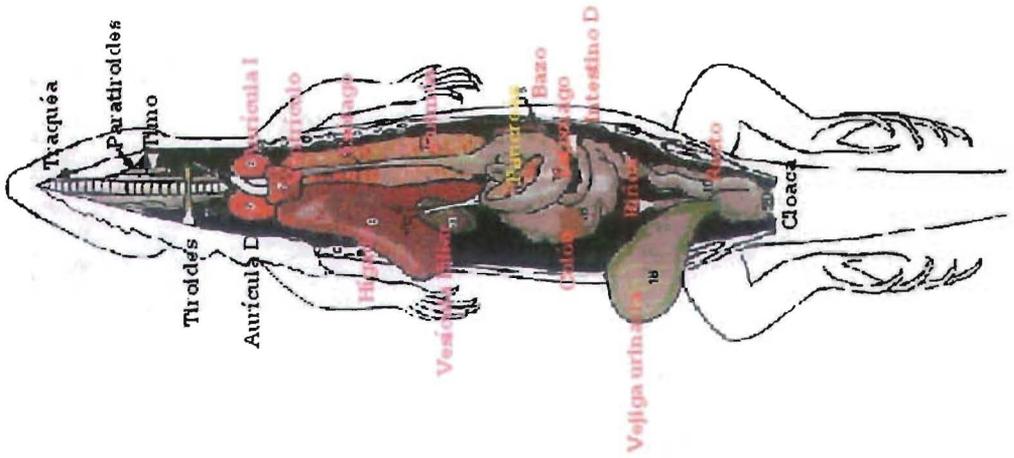
Ranita en estómago



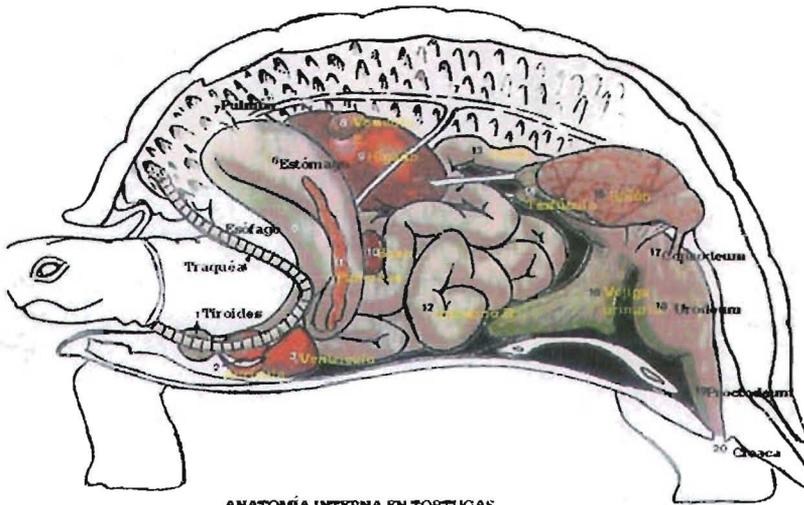
Traumatismos por mordedura de cocodrilo



Hemorragia muscular por traumatismos



(www.serpiente_llorente.com)



ANATOMÍA INTERNA EN TORTUGAS

(www.serpiente_llorente.com)

10.1 Dosificaciones y productos recomendados.

Fármacos que no se recomiendan usar en reptiles.

Dentro de los anestésicos encontramos al pentobarbital y Pentotal ya que son muy tóxicos para los reptiles. De los antibióticos todos los macrólidos y sulfas ya que no tienen acción terapéutica en ellos. Los antiinflamatorios que pueden o no funcionar son los corticoesteroides. Es conveniente indicar las posibles implicaciones del sistema venoso porto-renal característico de numerosos reptiles, recomendándose que la región drenada por el sistema venoso porto-renal no deba ser utilizada para la administración de drogas potencialmente nefrotóxicas. Los desparasitantes con Ivermectinas en tortugas ocasionan daño renal (Tubulonefrosis- impactación renal por uratos). Complejo B, en víboras debe usarse con precaución ya que puede causar shock anafiláctico, administrado por vía parenteral, por lo que se debe tener cuidado de manejar bien las dosis. . Dentro del capítulo de lesiones renales, hay que resaltar la nefrotoxicidad de los antibióticos aminoglicósidos (Ej., gentamicina) y sulfamidas, pudiendo provocar tubulonefrosis (Jacobson 1976).

FÁRMACOS DE USO EN LA TERAPIA CLINICA DE REPTILES

ANTIBIÓTICOS

NOMBRE	DOSIS	RUTA/VIA	FRECUENCIA	INDICACIONES	REF.
ACYCLOVIR (Zovirax)	80mk/Kg.	Tópico y oral	11 - 12 días	Oral se debe aplicar por 11 días la dosis no es para cocodrilos antiviral Dar fluidos SC, principalmente, si hay anorexia	Frye 91
AMIKACINA (Amyglide, Amikin)	Inicial 5 mg/Kg.	IM	C/72 hrs.	Potencialmente nefrotóxico	Frye 91
	Post. 2.5 mg/kg				Frye 91
	5 mg/kg	IM	C/48 hrs X 2 semanas.		Mader 85
	2.5 mg/kg	IM	C/5 días	Dosis indicada en el Género Tuátara.	
AMOXICILINA (Amoxivet, Robamox)	2.25mg/Kg.	IM	C/4 días	Dosis indicada en el Cocodrilos.	
	10 mg/kg	IM	C/24 hrs.	Su efectividad se reduce	AAZV 92
	22 mg/kg	Oral	11-12 días	si se utiliza conjuntamente con aminoglucósidos	Frye 91 Gauvin 93
AMPICILINA (Pentrexil, Polyflex) (Birosin)	3-6mg/kg	Oral	Por 11 días		AAZV 92
	22mg/kg	Oral	Por 11- 12 días		
	3-6 mg/Kg.	Oral, IM SC	C/12 a 24 hrs. C/24 hrs. X 1-2 semanas.		
	20 mg/kg	IM			Mautino 93
CARBENCILINA (Geopen, Geocillin)	Inicial 50 a 100 mg/Kg.	IV o IM	C/12 a 24 hrs.	Suplementar con fluido parenteralmente	Frye 91
	Post. 50 a 75 mg/kg				
	100 mg/kg	Oral	C/24 hrs	Aplicación en estomatitis Ulcerativa en serpientes.	Jacobson 87
	400 mg/kg	Oral	C/24 hrs	Dosis de uso en tortugas	Bush 92
CEFAZIDIMINA (Fortaz)	400 mg/kg	Oral	C/48 hrs		Bush 92
	10 mg/kg	IM, SC	1 vez al día o c/ 12 hrs.	Suplementar con fluidos, nefrotóxico	Frye 91
	20 mg/kg	IM	C/72 hrs-		Jacobson 87

CEFOTAXIMA (Cefalexil, Claforan)	20 a 40 mg/Kg. 20 mg/Kg.	IM IM	C/24 hrs. X 1 a 2 semanas. C/72 hrs.		Page 90 Wright 95
CEFTIOFUR (Naxcel, Excenel)	20 mg/kg 4 mg/kg	IM IM	C/24 hrs. C/24 hrs.	Dosis de uso en lagartijas de cola prensil Dosis de uso en tortugas Dosis de uso en Infecciones urinarias de tortugas.	Wynne 93 Gauvin 93
CEFUROXIMA (Zinacef)	2.2mg/kg 100 mg/Kg.	IM IM	C/24 hrs. C/24 hrs. /10 días	Dosis en serpientes	Roskopf 90 Gauvin 93
CEFALEXINA (Keflex, Rilexine)	20 a 40 mg/kg	Oral	Una vez al día		Pitts 88
CEFALOTINA (Keflin)	20 a 40 mg/Kg	IM	Dosis a efecto		Mader 89
CLORAMFENICOL (Cloromycetin)	10 a 15 mg/kg	IM, IV	C/12 a 24 hrs.	En dosis divididas, en varias dosis es potencialmente nefrotóxico se recomienda una terapia de fluido, diario puede fallar en la producción terapéutica del plasma	Frye 91
	6 mg/kg	IM	Una vez al día	Dosis de uso en tortugas Acuáticas.	Texas 86
	50 mg/Kg.	SC	Una vez al día	En serpientes king, Ratoneas e Índigo.	Clark 85
	50 mg/kg	SC	C/24 hrs.	Dosis de uso en boas y mocasines acuáticos	Clark 85
	50 mg/kg	SC	C/48 hrs.	dosis de aplicación en Serpientes de cascabel.	
	50-100 mg/kg	Oral	c/24 hrs.	Dosis de aplicación en todos los reptiles	Bauck 90
CLORTETRACICLINA (Aureomicin, Chlorsol)	200 mg/Kg.	Oral	C/24 hrs.	Agregar agua de bebida como parte del Tratamiento	Mader 93
CIPROFLOXACINA (Cipro, Prímecín)	10 mg/Kg.	Oral	C/8 hrs.		AAZV 92
CLINDAMICINA (Antirobe)	2.5-5 mg/Kg	Oral	C/24 hrs.		Frye 91
DIHIDROES TREPTOMICINA	5 mg/kg	IM	C/12 a 24 hrs	Administrar con terapia de fluidos, potencialmente	Frye 91

(Antbioserva, Avipen, Flubac)				nefrotóxico.	
DOXICILINA (Vibramycin, Doxivet)	1-10 mg/kg	Oral	C/24 hrs. por 10 días		Roskopf 90
ENROFLOXACINA (Baytril, Andoflox, Enfloxil)	2 a 5 mg/Kg 7.5-10 mg/Kg.	Oral IM, Oral	Una vez al día C/24 hrs	Dosis de aplicación en infecciones resistentes, diluido en agua estéril reduce la irritación	Frye 91 Frye 91 Bauck 90
	5 mg/kg	IM, Oral	C/24 hrs.	Dosis de uso en General infecciones	Mader 92
	5 mg/kg	IM	C/24 a 48 hrs.	Dosis de uso en serpientes	Jacobson 93
	15 mg/Kg.	IM	C/72 hrs.	Dosis de uso en infecciones del tracto Respiratorio alto.	Gauvin 93
	200 mg/L de agua	Aplicar 1 a 3 ml intranasal	C/1 a 2 días	En tortugas. En infecciones del tracto respiratorio alto de tortugas	Gauvin 93
FUROXONA	24 a 40 mg/Kg.	Oral	C/24 hrs	Efectivo contra salmonella	Frye 91
GENTAMICINA (Gentocin, Lapigen) (Pangram, Biogent)	2 a 4 mg/Kg. 10 mg/kg	IM, SC IM	C/72 hrs. C/48 hrs.	Dosis para lagartijas y Víboras excepto pitones	Kolias 86 Frye 91
	1,75 mg/kg	IM	C/4 días	Dosis de aplicación en infecciones respiratorias	Gauvin 93
	1-2 gotas en cada ojo	oftálmico	2-4 horas diarias	micóticas de cocodrilos. nefrotóxico, recomendado con una terapia de fluido,	
(Gentafair)	1-2 gotas en cada ojo	oftálmico	2-4 horas diarias	mantener a los reptiles a una temperatura adecuada	
KANAMICINA (Kantrex, Kantrim) (Farvet strept, Kanavet)	10-15 mg/Kg.	IM, IV	C/24 hrs.	Puede ser potencialmente nefrotóxico, se recomienda con una terapia de fluido	Frye 91
LINCOMICINA (Lincocin, Lincomicina)	6 mg/Kg.	IM	C12 a 24 Hrs	En dosis divididas. Potencialmente nefrotóxico, recomienda terapia de fluido	Frye 91
	10mg/kg	Oral	C 24 hrs.		Kolias 86
METRONIDAZOL	125-250 mg/Kg.	Oral	Semanal	Dosis de aplicación en	Gauvin 93

(Flagyl)	12.5-40mg/kg	oral	125mg/Kg. X3 días Diario cada 12 horas 1 dosis repetir en 2 SEM.	infecciones provocadas por Anaerobios. No exceder de 400mg diario	Frye 91
	40-100mg/kg 275mg/Kg.		1 dosis, repetir en 7-10 días	Tratamiento de amibiasis y flagelados sustituirse en casos de stress reduciendo la administración en reptiles venenosos	
NEOMICINA/ POLIMIXINA (Daribiotic, Kanamix, Kanavet	10 mg/Kg. en base a neomicina	Intralesional, IV o IM	Frecuencia a efecto		Mader 89
OXITETRACICLINA (Emicina, Tetrabac) (L. eticina, Terramix)	5 a 10 mg/Kg.	IM, Oral	C/24 hrs. X 7 días	Puede producir inflamación en sitio de inyección efectivo contra salmonella, para el tratamiento de Rhabdias spp. usar con tetramizol	Gauvin 93
PENICILINA G PROCAINICA Y BENZATINICA (Benzetacil)	10,000 UI/Kg.	IM	C/1 a 3 días de 48-96 horas	varía con la temperatura	Frye 81
PENICILINA G POTASIO(Avipen, Tetrabiosil	10000-20000UI/KG	IM,SC,IV	Por 3-12 días diario		Frye 91
PIPERACILINA (Pipracil)	Inicial 50 mg/Kg. Post. 25 mg/kg	IM	C/24 hrs. X 10 días	Dosis de uso en serpientes Dar terapia de fluido de soporte	Jacobson 93
	50 a 100 mg/kg	IM	C/24 X 1 a 2 semanas.		Roskopf 86
	80 a 100 mg/kg	IM	C/48 hrs	Dosis de uso en serpientes	Wagner 89
	200 a 400 mg/kg	IM	C/24 hrs		Jenkins 91
	200 mg/kg	IM, Ice	C/24 hrs	Dosis de uso en lagartijas de cola prensil	Wright 95
POLIMIXINA B(Keratobiotic)	1a 2 mg/kg	IM	C/24 hrs		Guayaca 83
ESTREPTOMICINA (Benza-estrep, Tetrabiosil)	10 mg/Kg.	IM	C/12 a 24 hrs	Administrar c/fluidos en misma inyección Nefrotóxico, dar terapia de fluidos.	Frye 97
SULFADIAZINA (Suladyne, Trisulfa, Sulfamin)	25 mg/kg	Oral	C/24 hrs.	Inyectar con fluidos de soporte	Jacobson 87
SULFADIMETHOXINA (Bactrovet)	Inicial 90 mg/Kg. post. 45 mg/kg	IM	C/24 hrs		Frye 91
SULFAMETHAZINA (Sulf-3, 3 sulfas, clorasulf)	Inicial 500 mg/Kg. Post. 250 mg/kg	Oral	C/24 hrs		Frye 91

	60-90mg/kg 1er dia 45mg/Kg. 2 al 5 dia				Frye 91
SULFAQUINOXALINA (Coccivet)	0,04 %, en el agua de bebida.	Oral	C/24 hrs.		Frye 81
TETRACICLINA (Panmycin)	10 mg/Kg. 25-50mg/kg	Oral IM	C/24 hrs. cada 48 horas		Jacobson 87
TICARCILINA (Ticar)	50-100 mg/Kg.	IM	C/24 hrs.	Para tortugas terrestres, semiacuáticas y acuáticas, es nefrotóxico con terapia de fluido	Rosskopf 86
TOBRAMICINA (Nebcin)	10 mg/Kg.	IM	C/24 hrs.	Dosis de aplicación en tortugas acuáticas y terrestres. Dar terapia de fluidos.	Rosskopf 87
TRIMETHOPRIM/ SULFAMETOXASOL O SULFASOXASOL (Bactrim, Avisol, Anphoprim)	30 mg/kg 15-25 mg/kg 10-20mg/kg	IM u Oral Oral IM	C/24 o 48 hrs. C/24 hrs.		Page 90 Texas 86
TILOSINA (Tylan 50, 100)	25-75 mg/Kg. 5 mg/kg	IM, SC IM	1 vez al dia x 11 dias C/24 hrs.		Wallach 83 Kolias 86
DESPARASITANTES					
NOMBRE	DÓSIS	RUTAVIA	FRECUENCIA	INDICACIONES	REF.
ALBENDAZOL (Valbazen, Ricofino)	50-70 mg/Kg.	Oral	Una sola toma	De uso contra ascáridos	Coborn 87
BUNAMIDINE (Scoloban)	25 a 50 mg/Kg. 50mg/kg	Oral Oral	Una sola toma, Repetir en 2 semanas.	De uso contra cestodos no se use en casos cardiacos	Frye Funk 88
CARBAZONA	75 A 100 mg/Kg.	SC	Una sola toma	De uso contra Amibas.	Wallach 83
CLOROQUINA (Aplasmin)	125 mg/kg	Oral	C/48 hrs 3 tomas.	De uso contra parásitos Sanguíneos en tortugas terrestres.	AAZV 92
DIAMINAZINA (Dizan- Diamond, Berenil)	20 mg/kg	Oral	C/24 hrs.	De uso en contra de filarias y tricomonas	Frye 81.
DICLOROFEN (Dicestal, Viospray)	200 mg/kg	Oral	Una sola toma	De uso contra cestodos en serpientes y lagartijas.	Coborn 87
DICLORVOS	12.5 mg/Kg.	Oral	Diario por 2 días	De uso contra nemátodos.	Frye 81

(Task, incolorfos) Pest strips	.6cm long. por .28cm de espacio de la jaula	Aerosol	Repetir en 1 SEM. si es necesario 5 días, descansar 5 días repetir X 2- 3 veces	ascáridos, gusanos de ganchos, gusanos látigo, y gusanos pequeños	Barnard 96
DILOXANIDA	500 mg/Kg.	Oral	Una sola toma	De uso para combatir amibiasis.	Gauvin 93.
DIMETRIDAZOL (Entry, Extremis)	20 mg/kg	Oral	C/24 hrs.	De uso contra flagelados	Jacobson 98.
	100 mg/kg	Oral	Una toma, repetir en 2 semanas.		
	40 mg/Kg.	Oral	C/24 hrs. X 5 días.		Klingenberg 93.
DIYODOHRIDROXIQUI- NOLEINA (Antidiarreico VEDI)	650 mg/Kg. en 150 ml de solución Salina fisiológica.	Enema	C/24 hrs.	Para combatir amibiasis.	Wallach 83
DOXYCICLINA (Vibramycin, Doxivet)	10 mg/kg	Oral	C/24 hrs. X 10 días.	Para combatir Balantidiasis en serpientes y tortugas.	Mader 91.
DIPHENTHANE7 METILBENZENO		70%		De la dosis de mamíferos Para ascáridos y gusanos planos y redondos.	Barnard 96
EMETINA	0,5 mg/kg	IM, SC	C/12 a 24 hrs. diario por 10 días	Amibas y trematodos	Frye 91
	44 a 80 mg/kg	SC	C/24 hrs. X 7 a 10 días Repetir en 2 SEM.	Para combatir amibiasis	Wallach 83.
PALMOATO DE PIRANTEL (Nemex, Strongid)	2.2 ml/Kg. 0.1ml/kg	Oral	Una toma Repetir en 2 SEM.	Se utiliza para combatir nematodos.	Pitts 90.
(Vermiplex, Rank)	25 mg/kg	Oral	2-4 dosis	Ascáridos, gusanos redondos y planos	Barnard 96
FEBANTEL (Vercom, Bayverm)	5mg/kg.(1ml/kg) 580mg/Kg.(.58gm)	Oral	Repetir en 2 SEM. Diario por 3 días consecutivos	Cestodos y nematodos	Morgan 88 Miller 87
FENBENDAZOLE (Panacur, Febentel)	50-100mg/Kg. 100mg/kg	Oral	Repetir en 2 SEM. C/48hrsx3días	Nematodos	Page 90
(Panacur, Parafen)		Oral	Repetir en 3 SEM.	Ascáridos en tortugas, puede causar anorexia	
IVERMECTINA (Ivomec, Endovet)	200mcg/Kg. 0.2mg/kg	Oral o IM IM	Repetir en 2 SEM. Repetir en 4 SEM	NO USAR EN TORTUGAS Nematodos y ectoparásitos	Funk 88

LEVAMISOL (Tramisol, Ripercol) (Vermivet, Parmisole)	5-10mg/Kg. 8-10mg/Kg.	Ice Ice y SC	Repetir en 2 SEM. Repetir 2-3 SEM.	Ascáridos, gusanos planos y cestodos Ascáridos, gusanos planos y cestodos	Jacobson 93 Frye 91
MEBENDAZOLE (Telmintic, Medazol)	20-25mg/kg 100mg/Kg.	Oral	Repetir en 2 SEM.	Ascáridos y estrogilus Ascáridos en serpientes y lagartijas	Kolias 86 Funk 88
METRONIDAZOL (Flagyl)	125-250mg/kg 12.5-40mg/kg 40-100mg/kg	Oral Oral Oral	Diario X 3 días, Repetir en 2 SEM. Repetir en 2 SEM.	No exceder de 400, flagelados Algunos columbridos Estimulante del apetito	Jacobson 93
NICLOSAMIDA (Nicloside, Vitaminthe)	150-200mg/Kg. 300mg/kg	Oral Oral	Repetir en 2 SEM.	Cestodos, platelmitos y nematodos	Kolias 86 Deakins 73
PRAZIQUANTEL (Droncit, Drontal, Endovet)	5-8mg/Kg.	IM u Oral	Repetir en 2 SEM.	Cestodos y trematodos	Funk 88
ESPIRAMICINA(Suanovi l)	160mg/kg	Oral	C/24 hrs. X 10 días.	Disminuye el incremento Cryptosporidiosis	Canfield 92
SULFADIAZINA (Sulfapan 3, Sulmid)	25 mg/kg 75 el primer día y 45 los demás	Oral Oral	Una toma 6 días	Se utiliza para combatir coccidias.	Kolias 86 Funk 88
SULFADIMETHOXINA (Trisulfa, Bactrovet)	Inicial 90 mg/Kg. Post. 45 mg/kg	Oral IM, IV	C/24 hrs. El primer día 90 y del 2-6 45mg	Se utiliza para combatir coccidias recomendado fluidoterapia	Kolias 86
SULFAMETACINA (3 Sulfas, Clorasulf)	75 mg/kg 75mg/Kg. 1er día y 2-6 40mg/Kg. 90mg/Kg. 1er día y 45mg/Kg. 5 días	Oral Oral	C/24 hrs. X 7 días	se utiliza para combatir coccidias. mantener hidratado	Wallach 83 Funk 88
SULFAMETHOXYDIAZINA	Inicial 80 mg/kg 20% Post. 40 mg/kg	SC	C/24 hrs. X 4 días	Se utiliza para combatir coccidias.	Kolias 86
	50 mg/Kg.	Oral	C/24 hrs. X 3 días, después de 3 días Repetir por 3 días más.	Se utiliza para combatir coccidias	Klingenberg 93
TRIMETHOPRIM-SULFADIAZINE	30-60mg/kg	Oral		En dosis altas es toxico	Jacobson 89

(Clorasulf, Coimin) TETRACLORO- ETILENO	0.2 ml/Kg.	Oral	Una toma	Se utiliza para combatir tremátodos. Usar con precaución, es ligeramente tóxico.	Jacobson 83.
TETRAMISOL (Ripercol)	10 mg/Kg.	Ice	Sólo una toma	Se utiliza para combatir Nemátodos. Puede utilizarse con tetraciclinas.	Wallach 83
THIABENDAZOL (Dexoril, Omnizole) (Thiabenzole)	50-100 mg/Kg.	Oral	Una toma y repetir en dos semanas.	Se utiliza para combatir ascaroideos y estróngilos.	Jacobson 83.
TOLUENE (Vermiplex plus)	0,5 mg/kg	Oral	Una toma	Se utiliza para combatir nemátodos.	Wallach 83
TRICHLORFAN 8 % (Neguvon)	Diluir 10 ml en 800 ml de agua.	Tópico	Cada 2 SEM.	Se utiliza como desinfectante y para Ectoparasitos, puede ser tóxico	Frye 91
VAPONA STRIP	6mm/10 cúbicos de espacio			combatir carosis.	Mader 94

ANTIFUNGALES

NOMBRE	DOSIS	RUTA/VIA	FRECUENCIA	INDICACIONES	REF.
ANFOTERICINA B (Fungizone)	1 mg/kg	Ice	C/24 hrs. X 2-4sem.	Medicamento de uso Aspergilosis	Rosskopf 86
GRISEOFULVINA (Grisactin)	20-40 mg/Kg.	Oral	C/72 hrs. X 5 días	De uso en dermatitis	Rolz 95
VERDE DE MALAQUITA	0,15 mg/L de agua	Baño de inmersión durante una hora.	C/24 hrs. X 2 semanas.	De uso en dermatitis	Kolias 86
NISTATINA (Mycostatin, Oribiotic)	100,000 U/kg	Oral	C/24 hrs. X 10 días	De uso en infecciones entéricas fungales en	Gauvin 93
KETOCONAZOLE	10-30mg/kg	Oral	Por 24-32 hrs X11días	Dosis para tortugas, es hepatotóxico	Frye 91

ANTIVIRALES

NOMBRE	DOSIS	VIA/RUTA	FRECUENCIA	COMENTARIOS	REF.
ACYCLOVIR (Zorivax)	80 mg/kg	Oral	C/24 hrs.	Antiviral sistémico	Frye 91
Pomada de uso tópico	Suficiente cantidad	Tópico	C/24 a 48 hrs.	Dermatitis viral	Rossi 95

VITAMINAS Y MINERALES

NOMBRE	DOSIS	RUTA/VIA	FRECUENCIA	RECOMENDACIONES	REF.
CALCIO (Neocalgiucon, (Giubionnato)	1 ml/kg 3.5gm/kg	Oral	2 veces por día	Se utiliza como suplemento cálcico.	Mader 91. Frye 91
CALCIO (Gluconato) (Adisen, CA- Aminoplex)	100 mg/kg	IM	4 veces/día Cuanto se necesite o a efecto.	Hipocalcemia en iguanas.	Mader 91
YODO (Vanodine, Actiyodo) (Germisan, Nutriplus, gel)	500mg/kg 2/4 mg/kg	IM Oral	Semanal	IV puede causar irregularidad cardiaca Profiláctico, en dieta Iatrogénica.	Barnard 96 Gauvin 93.
HIERRO DEXTRAN (Fedex, Hemofer)	12 mg/kg	IM	Semanal	Deficiencia de hierro en lagartos.	Suedmeyer 91.
SELENIO(Supergiro)	0.025-0.5 mg/kg	IM		Deficiencia en lagartijas. Dependerá de la severidad del problema	Barten 93. Page 90
VITAMINA A (Aquasol, ADE, Antoplex)	11,000 U/kg	IM	Una aplicación.		
VITAMINA B1 (Aminocom, Tiamina)	10-10000U/kg 50-100 mg/kg 33 mg/kg	IM, SC, O	Cuanto se necesite	En la 1a semana 1-2 veces Se utiliza en deficiencia y profilaxis	Frye 91 Wallach 83 Jackson 81
VITAMINA B12 (Cianocobalamina)	0,05 mg/kg (Aminolite, Antoplex)	IM, SC	Cuanto se necesite	Estimulante del apetito en serpientes y lagartijas.	Gauvin 93
VITAMINAS DEL COMPLEJO B	0.25-0.50mg/kg 0.1 ml/kg	IM	Cuanto se necesite		UCD 88
VITAMINA C(Antoplex) (Acido ascórbico)	100-250 mg/kg	IM	Cuanto se necesite	Estomatitis ulcerativa.	Jenkins 91
VITAMINA D3 (Calfosan, Vitaforte)	10-20 mg/kg 1600 U/kg Dosis máxima de 50 U/kg	IM IM Oral	Cuanto se necesite 1 aplicación c/24 hrs. C/24 hrs.	Hipocalcemia Hipocalcemia en iguanas	Pitts 88. Page 90 Gauvin 93.
VITAMINA E (Equilibrium, Hidrobiotic)	50-100mg/kg 100 U/kg	IM IM	Repetir a los 7 días	Deficiencia en lagartijas Osteodistrofia fibrosa en iguanas	Barten 93 Mader 93.
VITAMINA k (Equilibrium, Deltamicin)	0,25-0.5 mg/kg	IM	No existen datos de frecuencia		Jenkins 91.

COBALTO (Multivitaminico, Super 15)	10-2000UI/kg	IM, SC	No existen datos de frecuencia	Anemia	Frye 91
ANESTESICOS Y SEDANTES					
NOMBRE	DOSIS	RUTA/VIA	FRECUENCIA	RECOMENDACIONES	REF.
ACETILPROMAZINA (Calmivet)	0.1-0.5 mg/kg	IM	Una aplicación.	Se utiliza como preanestésico. Aplicar una hora antes de la anestesia.	Bennet91
APHAXALONA	9-18 mg/kg	IM	Una aplicación		Amand 82
ALTHESIN/CT 1341 (Saffan)	15 mg/kg	IV	Una aplicación	Uso en lagartijas y tortugas.	Page 93
ATROPINA (Sulfato de atropina)	0.01-0.02 mg/kg 0.04mg/kg	IM, SC IM, IV, SC y O	Una aplicación Cantidad necesaria	Preanestésico	Frye 81 Frye 91
BUTHORFANOL (Turbogesic)	25 mg/kg	IM	Una aplicación	Anestésico recomendado para tortugas.	González 92
CLORPROMAZINA (Thorazine)	10 mg/kg	IM	Una aplicación	Preanestésico recomendado para su uso en quelonios, aplicar por la vía Icc, cuando se utilice con barbitúricos.	Bennet 91
	0.1-0.5mg/kg	IM		Reducir la dosis inyectable	Frye 91
DIAZEPAM (Valium, Kusil)	0.22-0.62 mg/kg	IM	Una aplicación	Fármaco precursor de la succinilcolina, en lagartos	Bennet 91
DROPERIDOL/ FENTANIL (Innovar-vet)	0,20 ml/kg	IM		Produce un mínimo efecto.	Frye 91
ETHORFINA (M 99)	0,05-5,0 mg/kg	IM	Una aplicación	Dosis para cocodrilos En tortugas se recomienda como sedante y analgésico	Burke 86 Burke 86
	0,5-2,75 mg/kg 1mg/pulgada	IM IM	Una aplicación	Dosis recomendada para serpientes menores a 4 pie de long.	Wallach 83
	0.5-0.7 mg/7pulg.	IM	Una aplicación	Dosis recomendada para serpientes mayores a 4 pies de long.	Wallach 83
	0.15-5.0	IM		Dosis para cocodrilos, tener extrema precaución con el contacto humano	Frye 91
GALLAMINA (Flaxedil)	0.4-1 mg/kg	IM	Una aplicación	En cocodrilos , es un bloqueador neuromuscular, en algunos casos reversible con neostigmine.	Bennet 91

	1.0-1.25 mg/kg	IM			Frye 91
	0.6-4mg/kg	IM		Cocodrilos	Page 93
GLICOPIRROLATO (Rubinol)	0.01-0.05 ml/kg	IM, IV o SC	Una aplicación	Requiere premedicación	Frye 91
HALOTANO (Fluothane)	Inducción 3-5 % Manten. 1-3%	Inhalación.		Anestésico en forma de gas. Cuidar la exposición humana	Page 93
ISOFLURANO (AERane)	Inducción 3-5 % Manten. 2-4 %	Inhalación		Anestésico en forma de gas. Cuidar la exposición humana	González 92
KETAMINA (Imalgen, Ketamina) (Vetalar, Ketaphorte)	20-60 mg/kg (Dosis con un rango alto para su uso en animales grandes. 60-100 mg/kg	IM	Según se requiera.	Diluir en solución salina	Frye 91
	12-25 mg/kg	IM	Según se requiera.	Dosis de uso en cocodrilos.	Johnson 91
	50-70 mg/kg	IM	Según se requiera.	Dosis de uso en tortugas marinas; de acción rápida, pero de corta acción	IWVS 93
	20-40 mg/kg 50-70 mg/kg	IM o SC Ice		Dosis de uso en tortugas acuáticas. Dosis de uso en tortugas terrestres. Rápida pero de corta acción.	Bennet 91 IWVS 93
KETAMINA/ ACEPROMACINA (10:1 en volumen)	40-60mg/kg en base a ketamina.	IM	Según se requiera.	Dosis de uso en serpientes tortugas, especialmente juveniles.	Ross 86
KETAMINA/ MIDAZOLAN	40 mg/kg de ketamina 2 mg/kg de midazolán.	IM	Según se requiera.	Combinación utilizada en tortugas acuáticas.	Bennet 91
KETAMINA/ XILAZINA	20mg/kg ketamina 1 mg/kg xilazina	IM		Combinación utilizada en cocodrilos muy grades.	Page 93
LIDOCAINA(Servacaina)	Cuanto se necesite.	IM, SC	Según se requiera.	Anestesia local.	Jonhson 91
MEPERIDINE (Demerol)	20 mg/kg	IM	C/24 hrs. 2 veces/día	Su puede utilizar como analgésico.	Heard 93
METHOHEXITOL	5-20 mg/kg	SC	Una aplicación	Proporciona una recuperación rápida,	Bennet 91

0,125-1%, dependiendo del tamaño. (Brevital).				pero impredecible decrece 20-30%. Su dosis	
MIDAZOLAM (Versed)	2 mg/kg	IM	Según se requiera.	Uso en animales jóvenes. Se utiliza como preanestésico para la ketamina.	Bennet 91.
MORFINA	0.5-2 mg/kg	IM o SC	Cada 12 a 48 hrs.	Uso como analgésico.	Heard 93
OXYMORFONE	0.025 a 0.1 mg/kg 0.5 a 1.5	IV IM		Uso como analgésico. La dosis no se ha trabajado bien con serpientes. No usar con pacientes con insuficiencia renal y hepáticos.	Bennet 91 Frye 91
OXIDO NITROSO	1:1-1:3 de NO2:O2 1:1-1:2 Inducción	Inhalación		Usar como anestesia volátil. El humano no debe abusar	Page 93 Frye 91
PENTOBARBITAL (Sedal forte, Dolethal)	10 a 30 mg/kg	IV, Ice e IM.		Resultados variables, a dosis altas se necesita en algunas serpientes grandes y/o venenosas mayor dosis, tomando un margen de seguridad.	Bennet 91 Frye 91
	7.7-20mg/kg	IM,IV	Cocodrilos		
	15-30mg/kg	IM, IV	Serpientes		
	10-16mg/kg	IM,IV	Tortugas		
	11-22mg/kg	IM, IV	Iguanas		
FENCICLIDINE (Sernylan)	11 a 22 mg/kg	IM		Aplicación en lagartos, como Cocodrilos.	Armand 82
SUCCINILCOLINA (Sucostrin)	0.5 a 1.0 mg/kg	IM o IV		De aplicación en casos de parálisis en lagartos (ejem., Cocodrilos).	UCD 90
	1a 2 mg/kg	IM o IV		Dosis de aplicación en tortugas e iguanas. Puede requerir respiración artificial	UCD 88
	3 mg/kg	IM o IV		Dosis de aplicación en caimanes.	UCD 90
THIAMYLAL (Biotal, Suritol)	15 a 30 mg/kg	Ice		Se han obtenido resultados muy Variables en las diferentes especies experimentadas. Diluir 2%	Bennet 93
TIOPENTAL (Tiopental, Pentolla)	15 a 30 mg/kg	Ice		Se han observado resultados muy variables en las diferentes especies experimentadas.	Bennet 91
TILETAMINA/ ZOLAZEPAM	10mg/kg	IM		Dosis de uso en tortugas e iguanas.	Mader 90

(Zelazol, Zoletil)	15 a 30 mg/kg	IM	Dosis de uso en serpientes y lagartijas	Schobert 87
	50 a 75 mg/kg	IM	Dosis de uso en serpientes de cascabel.	Jonhson 91
	1 a 2 mg/kg	IM	Dosis de uso en cocodrilos.	Schobert 87
	1 a 1,5 mg/kg	IM	Dosis de uso en lagartos monitores.	AAZV 92
TRICAINA	180 a 270 mg/kg	Ice	Dosis de uso en serpientes	Bennet 91
(Finquel, MS 222)	88 a 100 mg/kg	IM	Dosis de uso en lagartos	Booth 88
	15-200mg/kg	IM	Anestesia prolongada, Cocodrilos, usada en anfibios y pescados	Frye 91
	70-110			
TRIBROMOETANOL/ AMILENE (Avertine)	250 mg/kg tribromoetanol	Ice	Uso en tortugas terrestres con una duración de 1 a 2 hrs de anestesia.	Frye 91
	125 mg/kg amilene			
D-TUBOCURARINA	1.8 mg/kg	IM	Bloqueador neuromuscular de uso en serpientes de gran tamaño	Frye 91
	6 mg/kg	IM	Dosis de uso en serpientes pequeñas y no venenosas	Frye 91
XYLAZINA (Ansed, Rompun)	0.1 a 1 mg/kg	IM o SC	Se han observado resultados variables, en las especies en las que se ha utilizado.	Amand 82

OTROS FÁRMACOS DE USO EN LA TERAPIA CLINICA DE REPTILES

NOMBRE	DOSIS	RUTAVIA	FRECUENCIA	RECOMENDACIONES	REF.
ALOPURINOL	10 mg/kg	Oral	C/24 hrs	Medicación contra gota en tortugas.	Wallach 83
AMINOFILINA	2 a 4 mg/kg	IM	Según se requiera.	Broncodilatador.	Frye 81
ARGININA	0,01mc/kg	IV, Ice	Según se necesite	Se utiliza para estimular las del útero, se considera más potente que la oxitocina (expulsión de huevos).	AAZV 92
VASOTOSINA	0.01-1.0mc/kg	IV, Ice			Frye 91
ATROPINA (Sulfato de atropina)	0,1 a 0,2 mg/kg	SC	Según se necesite		Jerkings 91
CIMETIDINA (Tagamet)	0,04 mg/kg	IM, SC			Frye 81
CISAPRIDE (Propulsid)	4 mg/kg	Oral	2 a 3 veces/día		Gauvin 93
DEXAMETAZONA (Azium, Aiin, Dexavet)	0,5 a 2 mg/kg	Oral	C/24 hrs.	Se utiliza como un modificador de la motilidad del tracto digestivo.	Stein 95.
FLUXININ-MEGLUMIDE	0.03-0.15mg/kg	IM, IV	Según se requiera.	Antiinflamatorio, shock,	Rosskopf 87
	0.625-0.125mg/kg				
	0.1-0.5mg/kg	IV	12-24hrs X 1-2 días		Frye 91

SULFOSUCCINATO DE DIOCTYL (DSS, Finadine)	0,3 ml/kg	Oral	C/24 hrs X 7 días	Se utiliza para tratar o reducir impactación intestinal.	Norton 89.
FUROSEMIDA (Edemorfin, Lasix)	5 mg/kg	IM	C/12 a 24 hrs	Se utilizá como un diurético potente. Dar fluidoterapia.	Frye 91
METOCLOPRAMIDA (Reglan)	0,06 mg/kg	Oral	C/24 hrs X 7 días	Estimulante de la motilidad gástrica en tortugas.	Norton 89
NALBUFINA	1,0 mg/kg	IM	2 veces/día	Uso como analgésico en reptiles.	Heard 93
NEOMICINA/ METHSCOPOLAMINE (Biosol, Neomix, Colmin)	2.5 mg/kg en base a neomicina.	Oral	C/12 a 24 hrs.	En caso de enteritis infecciosa con bacterias involucradas.	Mader 90
OXITOCINA (Hipofisina, Oxytocin)	20U/kg	IM			Pitts 88
(Poxina, Oxipar)	1-2U/g	IM	Según se requiera	Para animales grandes	Frye 91
	10-20mg/kg	IM		Tortugas acuáticas	Pitts 88
	5-10mg/kg	IM		Tortugas	Rosskopf 87
PENTAZOCINE (Talwin)	2-5mg/kg	IM	C/24 hrs. ó 4 veces al día.	Utilización como analgésico.	Heard 93
BICARBONATO DE SODIO.	0.5 a 1.0 mg/kg	IV	Este medicamento se aplica a efecto.	Acidosis hipóxica por anestesia.	Wagner 92
SUCRALFATO	0.5 A 1.0 mg/kg	Oral	3 a 4 veces por día.	Se utiliza para reducir los efectos de la irritación, de diferente etiología. gástrica.	Gauvin 93
SOLUCIÓN DEXTROSA	2-4% de peso corporal	IV,SC,IP	Según se requiera		Barnard 96
SOLUCIÓN RINGER	15-25mg/kg	Ice	C/24 hrs.	Deshidratación	Texas 86
STANOZOLOL (Winstrol)	5 mg/kg	IM	Semanal	Aplicación en debilidad o decaimiento, general postquirúrgico.	Gauvin.
SUCCINATO SODICO DE PREDNISOLONA. (Solu-delia-corref)	5-10 mg/kg	IM		Este fármaco se utiliza para corregir choques anafilácticos.	
RANITIDINA	12mg/kg	Oral	12 días	Protector del estómago.	Frye 91

FÁRMACOS DE USO EN LA TERAPIA CLINICA DE ANFIBIOS

ANTIBIOTICOS

Nombre	Dosis	Ruta/Vía	Frecuencia	Recomendaciones	REF.
ACRIFLAVINA	en agua.	0.03%En piel, baño.	Durante 5 días		Rap 93

	500 ml/L de agua	En piel, baño.	30 min por baño, C/24 hrs.		Wright 95
AMIKACINA (Amiglyde)	5 mg/kg	IM	C/48 hrs.		Crawshaw 92.
AMPICILINA	6 mg/L de agua.	En piel, baño.			Axolotl 80
CARBENAZILINA (Geocilin, Geopen)	200 mg/kg	IM	2 aplicaciones al día.		Crawshaw 92.
CLORAMFENICOL (Cloromycetin)	50 mg/kg	IM	2 aplicaciones al día.		
DOXYCILINA (Vibromycin)	20 mg/L de agua.	En piel, baño.	C/24 hrs.		Crawshaw 92.
	10-50 mg/kg	VO	C/24 hrs	Este medicamento se utiliza para combatir infecciones por Chlamydia en ranas africanas.	Wright 95
ENROFLOXACINA (Baytril)	5 mg/kg	IM o SC	C/24 hrs.		Crawshaw 92.
GENTAMICINA (Gentocyn)	10 a 20 mg/L	En piel, baño.	C/24 hrs		Crawshaw 92.
NITROFURAZONA.					
OXITETRACICLINA (Emicina)	100 a 125 mg/kg	IM	La frecuencia, no está bien establecida puede ser administrada cada 24 a 72 hrs.		Axolotl 80
	25 mg/kg	IM, SC			Crawshaw 92.
	50 mg/kg	VO	Dos tomas al día		Crawshaw 92.
	1 grs. /kg de alimento	Cada 7 días			Crawshaw 92.
PIPERACILINA	100 MG/KG	IM o SC	Cada 24 hrs.	Este fármaco se utiliza para combatir infecciones provocadas por bacterias anaerobias.	Wright 95
PERMANGANATO DE POTASIO.	7 mg/L	Se administra baños en cuerpo del animal.	Cada 24 hrs.	Aplicaciones a efecto o según se necesite.	Kolias 83
SULFAMETAZINA	1 grs./L de agua	Se administra baños en cuerpo	Según se necesite.		Crawshaw 92.

TETRACCLINA (Panmycin)	50 mg/kg	del animal. VO	Dos veces al día		Crawshaw 92.
TRIMETHOPIM/ SULFAMETOXASOL (Bactrim)	3 mg/kg	IM, SC o VO	Cada 24 hrs		Crawshaw 92.
ACIDO NALIDIXICO	10 mg/L de agua.	Por aspersión en el animal.			Crawshaw 92.
ANTIFUNGALES					
Nombre	Dosis	Vía/Ruta	Frecuencia	Recomendaciones	Referencia.
CLORURO DE BENZALCONIO	2 mg/L de agua.	Por aspersión	1 hr cada 24 hrs.	Antifungal	Crawshaw 92.
	0,25 mg/L de agua.	Por aspersión	Durante dos hrs. aplicación a efecto.	Antifungal	Crawshaw 92.
VERDE DE MALAQUITA	0,15 mg/L	Por aspersión	Diariamente	Antifungal	Kolias 83
KETOCONAZOL (Nizoral)	10 mg/kg	VO	Cada 24 hrs.		Rap 93
	20 mg/kg	VO	1 vez al día. Repetir en 2 semanas.		Kolias 83
ANTIPARASITARIOS					
Nombre	Dosis	Vía	Frecuencia	Recomendaciones	REF.
BUNAMIDINA (Scoloban)	50 mg/kg	VO	Una toma, repetir en cada 24 hrs	De elección contra céstodos	Kolias 83
SULFATO DE COBRE	500 ng/kg	Baño durante dos minutos		Antiparasitario general	Crawshaw 92.
FENBENDAZOL (Panacur)	10 mg/kg	VO	Una toma.	Aplicación contra nemátodos.	Crawshaw 92.
IVERMECTINA (Ivomec, Virvamec)	0,2 mg/kg 0,4mg/kg 0,2 mg/kg	IM IM Tópica sobre el tórax.	Una sola toma Una toma.	Dosis para combatir nemátodos. Dosis de aplicación contra rhabdiasis	Crawshaw 92.
LEVAMISOL (Tramisol)	10 mg/kg	Ice	Administrar 1 toma y repetir en 2 semanas.		Crawshaw 92.
	300 mg/kg	Baño.	cada 24 hrs.	Frecuencia a efecto.	Kolias 83
MEBENDAZOL	20 mg/kg	VO	Administrar 1 toma y		Kolias 83

(Telmintic)			repetir en 2 semanas.	
METRONIDAZOL (Flagyl)	150 mg/kg	VO	Dosis indicada contra protozoarios.	Crawshaw92.
	5 mg/kg	VO, en el alimento		Crawshaw 92.
	100 a 150 mg/kg	VO	Repetir cada 2 a 3 semanas.	Wright 95
	50 mg/kg	VO	Cada 24 hrs. por 3 dias.	Wright 95
	50 mg/L	Bañar	Cada 24 hrs	Wright 95
NICLOSAMIDA (Yomesan)	150 mg/kg	VO	Una toma, repetir en dos semanas.	Williams 91
OXFENDAZOL	5 mg/kg	VO	Una toma	Williams 91
SULFAMETAZINA	1 mg/L de agua	Baño		Crawshaw92
TIABENDAZOL	50 A 100 mg/kg	VO	Una toma	Wright 95

OTROS FARMACOS UTILIZADOS EN LA TERAPEUTICA DE ANFIBIOS.

NOMBRE	DOSIS	VIA/RUTA	FRECUENCIA	RECOMENDACIONES	REF.
FORMALINA AL 10%	1,5 ml/L de agua	Baño	Cada 48 hrs.		Wright 95
ISONIAZIDA	12,5 ml/L de agua				Axciottl 80
MERCUCROMO	3 mg/L de agua				Kolias 86
AZUL DE METILENO	2 mg/L de agua			Disminuye la mortalidad en ranas.	
NIFIRPIRINOL (Furanace)	6,6 mg/L de agua	Sumergir por una hora	Repetir cada 24 hrs.		Kolias86
PERMANGANATO DE POTASIO	7 mg/L de agua	Sumergir	Diariamente el tiempo necesario.		Kolias 86
RIFAMPICINA	25 mg/L de agua.	Através de baño.	Cada 72 hrs.		Crawshaw 89
CLORURO DE SODIO	4 A 6 gm/ L de agua	Baño	Cada 72 hrs		Crawshaw 89
	25 gm/L de agua	Sumergir o por aspersion	Durante 10 minutos		Crawshaw 89

10.2 Direcciones y contactos útiles.

Sociedad herpetologica Mexicana A.C.

Yócatl. : Mónica Domínguez Ocegüera. yocatl@ecatepec.com

Biól. González Ruiz Amaya. egodinez@servidorunam.mx , Petmal@infosel.net.mx.
www.bichos.com.mx/petmmal/index.htm Laboratorio de Herpetología, FES Iztacala UNAM.

Moctezuma O. Oscar: Naturalia A.C.: direccion@naturalia.org.mx. : Amores # 1104,
Col. Del Valle, México 03100, D.F. TEL.55 59 63 30

Varela Manuel Julia. Director del serpentario "La Nauyaca" S.C.:
Lanauyaca@yahoo.com . Bajada de Chapultepec #27, Cuernavaca, Morelos 62450,
México.

Vascóncelos Pérez Javier. Centro mexicano de la tortuga. Dirección general de la vida silvestre, SEMARNAT, Km. 7. Carretera San Antonio-Puerto Ángel, Mazute, Apdo. postal 16, Puerto Ángel, C.P. 70902, Oaxaca, México.

Harfush Meléndez Martha. : cmtharfu@angel.umar.mx Centro mexicano de la tortuga,
dirección general de Vida Silvestre. SEMARNAT. Apartado postal # 16, Puerto Ángel,
Oaxaca, CP. 70902, México.

Herpetólogo. Fanti Echegoyen Eduardo, Laborara torio de Herpetología del centro Universitario de Ciencias biológicas y agropecuarias, Universidad de Guadalajara Herpetario de el Zoológico de Guadalajara. A.P. 1-837 C.P. 44100. Guadalajara, Jalisco, México. TEL: (3) 674-0010, Fax: (3) 674-3848, Correo electrónico: fanti@cencar.udg.mx

Herpetólogo. Ramírez Velásquez Antonio. araramirez57@hotmail.com,
elodioarv@yahoo.com.mx, zoomat@chiapas.net . TEL. 01 (961)6154496. Dirección.
Av. Río San Roque #305, Col 24 de Junio C.P. 29047, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

M.V.Z. Sigler Luís. crocosiqler@prodigy.net.mx TEL 01 961 61 380 65

M.V.Z. Hernández Trejo José Antonio. lguanaja@aol.com , Capiteles #4. Jardines del sur Xochimilco, TEL. 56 76 75 32.

M.V.Z. Grajales Tam Luís Jesús. Ligt_acutus@hotmail.com. Tel 01 (55)56231271
Dirección. Monte Athos #43, Parque residencial Coacalco, Coacalco de Berriozabal, Edo.de México.

Fundación Vida Silvestre Argentina, Defensa 245/51, piso 6 K (1065), Buenos Aires, Argentina, TEL. /Fax: (54) 11-4331-3631, <http://www.vidasilvestre.org.ar/>

Dirección general de Vida Silvestre. Subsecretaria de gestión para la protección ambiental, SEMARNAT, Av. Revolución 1425, Col. Tlacopac, San Ángel, C.P. 01040, México, D.F.

11 Bibliografía.

Armstrong P. Michael, Frymire David. : Analysis of sympatric populations of *Lampropeltis Triangulum sypyla* and *Lampropeltis triangulum elapsoides*, in Western Kentucky and adjacent Tennessee with relation to the taxonomic status of the Scarlet Kingsnake. : Journal of herpetology. : Vol. 35 no4, pp., 688-639, 2001.

Anajeva B Natalia. : Morphological study of the squamate integument: more evidence for the metataxon status of leiolepidinae. Journal of herpetology. : Vol. 35, No. 3, pp 507-510, 2001.

Animal natural history series. : Amphibians and reptiles of Northern Guatemala, the Yucatan, and Belize. : Editor. Universidad of Oklahoma press. : Vol.4

Attenbough David: La vida en la tierra. : Edito. Fondo Educativo Interamericano S.A.: 1981, Pp. 131-171.

Azua Blanco Javier. : Citología por punción- aspiración con aguja fina. : Edito SALVAT EDITORES S.A.: 1987

Barnard M. Susan. : Reptile Keeper's handbook. : Department of Herpetology, Zoo Atlanta. : Editor. Krieger Publishing Company. : Malabar, Florida, 1996.

Barnard M. Susan. : A Veterinary Guide to the parasites of Reptiles. : Editor. Krieger Publishing Company. : Vol. 1, 2000.

Barnard M.Susan. : A Veterinary Guide to the Parasites of reptiles. Editor. Krieger Publishing Company. : Vol. 2, 2000.

Barnard, M. S.: Color atlas of reptilian parasites part I. Protozoans. : Editor. Compendium of continuing education. : 1999.

Benjamín M. Maxine. : Manual de patología clínica veterinaria. : Editorial limusa. : 2ª impresión, 1990.

Bellairs, A.A. : Los reptiles. : Edito. H. Blume. : 1978.

Bennet, A.: Reptiles, birds and small mammals. : Memorias del curso de fisiopatología y manejo de fauna silvestres.: AZCARM, 1990.

Bernard Le Garff. : Los anfibios y los reptiles en su medio. : Edito. Plural de Ediciones S.A.: 1992.

Bernstein Ruth, Bernstein Stephen. : Biología. : Editor. Editorial Mc. Graw Hill Interamericana: 1998, pp. 634-638.

Ball C. James. : Comparison of organic solvent extracts and the fatty acid composition of nonpolar lipids of shed skins from male and female corn snakes (*Elaphe guttata guttata*). : Journal of herpetology, Vol. 34, No.2, pp. 266-273, 2000.

Bushar M. Lauretta. : Cross- species amplification of *Crotalus horridus* microsatellites and their application in phylogenetic analysis. : Journal of herpetology. : Vol. 35, No. 3, pp 532-537, 2001.

Calle P. Paul, Rivas Jesús. : Infectious disease serologic survey in free-ranging Venezuelan anacondas (*Eunectes murinus*). : Journal of zoo and wildlife medicine. : Editor. American Association of Zoo Veterinarian. Vol. 32, No.3, September 2001, Pp. 320-360, 342-352.

Casas Andreu Gustavo. : Anfibios y reptiles de México. : Edito. Limusa. : 1987.

Chang Alan. : La verdadera historia de los dinosaurios. : Editor. Biblioteca publica SALVAT. : 1985.

Cooper, J. E. And Beynon, P.M.: Manual de animales exóticos. : Edito. BSAVA Publications, Cheltenham. : 2ª edición, 1999.

Coborn John. : Guía completa de los reptiles. : Editorial hispano Europea. : 1994.

Davidson G. Malcolm. ; Else W. Roderick. : Manual de patología clínica en pequeños animales.: Edito. Ediciones S.: 2000.

Davies E.T.: Manual de investigación veterinaria, técnicas de laboratorio. : Edito. Editorial Acribia, S. A.:Vol. I, 1984.

Davies E.T. : Manual de investigación veterinaria, técnicas de laboratorio. : Edito. Editorial Acribia, S. A.: Vol. II, 1984.

De Ville Claude, Eldra Pearl Sclaman. : Biología De Ville. : Edito. Mc Graw Hill Interamericana. : 1998.

Diesener Gunter; Greichholz Jos: Reptiles y Anfibios. : Edito. Blume. : 1992.

Duges A.A.D.: Reptiles and batracios de los E.U.M.: Edito. Naturaleza. Tomo 2, 1896.

Ernest h.c.; Roger w.b.: Turtles of the world; Editor. Smithsonian Institution Press. : 1980.

Fontanillas Pérez, García Artiga Carlos. : Los reptiles; Biología, comportamiento y patología. : Edito. Ediciones Mundi- prensa. : 1999.

Frye Fredric L. D.V.M.: Biomedical Surgical aspects of captive reptile Husbandry. : Editor: Krieger Publishing Company. : Vol. II, 2ª edición, 1991.

Frye Fredric L. BSC. DVM. Reptile clinician's handbook a compact clinical and surgical. : Editor. Krieger Publishing Company. : Malabar Florida 1994.

Frye Fredric. L.: Husbandry, Medicine and surgery in captive reptiles. : Editor. Krieger publishing company: 1973.

Fowler Murray E, Miller. R. Eric. : Zoo and wild animal medicine. : Editor W.B. Saunders Company. : 1999, Pp. 190-257.

Flores- Villela Oscar.: Hepetofauna mexicana, Edito. Cornegie museum of natual hystory publication especial. : 1993

Flores- Villela Oscar. : Conservación en México síntesis sobre los vertebrados terrestres vegetación y uso de suelo. : Edito INIREB Conservartion internatinal de México. : 302pp, 1988.

Funge M. Alan. : Laboratory medicine avian and exotic pets. : Editor Company W. B. Saunders. 2000.

Garcia M. Pedro, Fernández del Barrio M T.: Microbiología clínica practica.: Edito. Servicio de publicaciones Universal década. : 2ª edición, 1994.

Garrido H Orlando.: A new Anole from the Northern slope of the sierra maestra in Eastern Cuba (Squamata: Iguanidae). : Journal of herpetology. : Vol. 35, No. 3, pp 378-383, 2001.

Gattolin Bruno. : Chirurgie des abcés chez les reptiles. Le point veterinaire.: Vol. 32, NO. 213, pp 1-2, 2001.

Gibbons M. Paul.: Reptile and amphibian husbandry considerations for wildlife rehabilitators. : Simposium annual. : Wildlife rehabilitation. : Vol. 16. March 11-15, 1998.

Graham J. Alexander, Charl Van Der Heever. : Thermal dependence of appetite and digestive rate in the flat lizard, *Platysaurus intermedius wilhelmi*. : Journal of herpetology. : Vol.35, No3, pp461-466, 2001.

Greer E. Allen. : Distribution of maximum snout-vent length among species of scincid lizards. : Journal of herpetology, vol. 35, No. 3, pp 383-395, 2001.

Gvozdk Lumir.: A comparative study of preferred body temperatures and critical thermal tolerance limits among populations of *Zootoca vivipara* (Squamata: Lacertidae) along an altitudinal gradient...: Journal of herpetology. : Vol. 35, No. 4, pp486-492, 2001

Grinner. Lynn. A. D.V.M. PHD. : Pathology of zoo animals. : Editor. Zoological Society of San. Diego. : 1983, pp. 3-89.

Gomes Pompa Arturo; Barrera Alfredo. : Biología. : Edito. Consejo nacional de la enseñanza de la biología. : 1999, pp. 492-499

Halliday Tim, Shecy O Mark. : Reptiles y anfibios. : Edito Omega S.A. 2001

Harr E. Kendal, Alleman Rick. : Morfologic and cytochemical characteristics of blood cells and hematological and plasma biochemical references ranges in green iguanas. : Journal Associated Veterinary Medicin American. Vol. 218 No.6 March 15, pp. 915-921, 2001.

Haxton Tim, Berril Michael. : Seasonal activity of spotted turtles (*Clemmys guttata*) at the northern limit of their range. : Journal of herpetology. : Vol. 35, No. 4, pp 606-614, 2001

Hernandez J. Shephen. ; Knott D. Chris. : Diagnosis and surgical treatment of thyroid adenoma- induced hyperthyroidism in green iguana (*Iguana iguana*). : Journal of zoo and wildlife medicine. Editor. American Association off Zoo Veterinarian. Vol. 32, No. 4, December 2001. Pp. 465-475.

Hernandez J. Stephen. : Pulmonary candidiasis caused by candida albicans in a green tortoise (*Testudo graeca*) and treatment with intrapulmonary amphotericin B.: Journal of Zoo Wildlife Medicine. : Editor American Association of Zoo Veterinarian. : Vol. 32(3), 352-359pp, 2001

Heinz Dr; Klös Greag: Handbook of zoo medicine. : Editor. VAN NOSTRANDREINHOLIS Company. : 1976, Pp. 355-387.

Hoff Gerald L, Frye Frederic L; Jacobson. Elliot. R.: Diseases of Amphibians and Reptiles. Editor. A Division of plenum Publishing Corporation: 1984.

Horton Michael. : Guía completa de las serpientes... Editorial Hispano Europea, s.a.: 1994.

Hurtington Boyer Thomas DVM. : A Practitioner's Guide to reptilian Husbandry and Care. : Editor. The American Animal Hospital Association: 1993, Pp. 1-87.

Jacobson R. E.: Implications of infectious diseases for captive propagation and introduction programs of threatened/ endangered reptiles: Journal of zoo and wildlife medicine. : Vol.24 (9), 1993, Pp 245-255.

Jacobson R. E.: Epizootic of ophidian paramyxovirus in a zoological collection: pathological, microbiological, and serological findings: Journal of zoo and wildlife medicine. : Vol. 23(3), 1992, Pp318-327.

Jacobson R. E.: The veterinary clinics of North America. : Revist Exotic Pet Medicine I.: Nov. 1997(1179-1325).

Jacobson R. Elliot. : Implications of infectius diseases for captive propagation and introduction programs of threatens/endangered reptiles. : Journal of zoo and wildlife medicine. : Vol.24 (3), pp. 245-255

Jacobson R. Elliot. : Epizootic of ophidian paramyxovirus in a zoological collection: pathological, microbiological, and serological fidings. : Journal of zoo and wildlife medicine. Vol. 23 (3), pp. 318-327,1992.

John Johnson. : Synopsis of the herpetofauna en Mexico. ; Source analysis and index for Mexican reptiles. : Editor North Bennington, 260. Vol. II, 1976.

John Johnson. : Synopsis of the herpetofauna en Mexico. ; Guide to Mexican turtles. : Editor North Bennington Vermont, 1044. Vol. II, 1976

Kaneman Elmer. W: Diagnóstico microbiológico: Edito. Panamericana; 3ª reimpresión, 1991.

Kaufman E. Gretchen. : Reptile patient evaluation, supportive therapy, and shell repair techniques. : Simposium annual Wildlife rehabilitation. : Vol. 16, March 11-15, 1998.

Kerr G. Norag. :. Veterinary laboratory medicine. Editor. Blackwell Scientific Publications : pp. 270; 1991.

Kenneth R. Porter.: Herpetology. : Editor W.B. Saunders Company. 1972

Klingenberg J.R.: Understanding parasites a basic manual for Herpetoculturists and veterinarias. : Editor. Herpetocultural library, special edition, Lakeside C.A.U. S.A., 2001.

Klös H.G., Lang, E.M.: Handbook of Zoo Medicine: Editor. Van Nostrand Reinhold, company, E.U.A., 1982.

Lamothe Argumedo Rafael. : Manual de técnicas para preparar y estudiar los parásitos de animales silvestres. Editor S.A... : 1 edición, 1997.

Leonard C. Marcus, V.M.D. MD: Veterinary, Biology and medicine of captive Amphibians and Reptiles. : Editor. Lear and Febiger. : Philadelphia, 1981.

Lowell Ackerman, DVM. : The Biology Husbandry and Health Care of reptiles. : Editor. United States of America by T.F.H Publications. INC.: Vol. I. 1999.

Lowell Ackerman, DVM. : The Biology Husbandry and Health Care of reptiles. : Editor. United States of America by T.F.H Publications. INC.: Vol. II, 1999.

Lowell Ackerman, DVM. : The Biology Husbandry and Health Care of reptiles. : Editor. United States of America by T.F.H Publications. INC.: Vol. III, 1999.

Lunberd Eric. : Synopsis of the herpetofauna en Mexico. ; Analysis of the literature exclusive of the Mexican Axolot. Edito North Bennington, 1976.

Maqueda amador Norma laura. ; Ramos magaña Xochilt. : Manual de manejo y administración de tratamientos en fauna silvestre y animales de zoológico (reptiles, aves y mamíferos terrestres). : UNAM Cuautitlan Izcalli, Edo de México, 1995.

Méndez Ruiz Julieta. : Practica de medicina veterinaria en fauna silvestre cautiva, memoria de desempeño profesional. : UNAM, Cuautitlan Izcalli, Edo. De México, 2000.

Memorias del 1er Encuentro Nacional de Herpetofilia y herpetocultura, Ciudad de México, Agosto1-3 del 2002.

Memorias de la 4 semana de Fauna silvestre, Curso de reptiles, Cátedra de Fauna silvestre, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, Universidad Nacional Autónoma de México. : Octubre 2000.

Mervin F. Roberts. : Mi terrario. : Edito. Hispano Europea S.A.: Barcelona, 2º edición, 1993.

Mille Fanti Massimo. : La iguana. : Edito. Editorial de Vecchi. : 1999.

Mohanty B. Sashi. : Virología veterinaria. : Edito. Interamericana S.A. de CV. : 1988.

Moon R brad. : Muscle physiology and evolution of the rattling system in rattlesnakes. : Journal of herpetology. : Vol. 34, No. 3, pp497-500, 2001.

Ogawa M. ; Ahne W. : Reptilian viruses: adenovirus- like agent isolated from royal (Pitón regius). : Journal Veterinary Medicine.: Vol. 39, pp. 732-736, 1992.

Nicool Diana, Shephe Mcphee. : Manual de pruebas diagnósticas. : Edito. Manual moderno. : 3a edición, 2002.

Pratt. W. Paul V.M.D. : Laboratory procedures for veterinary technicians. : Editor Editorial Dedicate to Publishing excellence. : pp. 600,1997.

Pearl Sclaman Eldra; Ville Claude. . Biología de Ville. : Edito. MacGraw Hill Interamericana. : 1998.

Quintero M. Ma. Teresa; Hernández A. A.: Presencia del ácaro *Ophionyssus natricis*(*Macronyssidae*) en serpientes de un serpentario de México. : Revista Veterinaria México. : Edito. Universidad Nacional Autónoma de México. : Vol. 21 año 1990, pp. 163-165.

Radostitis O.M. ; Mayen I.G.: Examen y diagnóstico clínico en veterinaria. : Edito Harcourt.: pp.771, 2002.

Rizog. George: Herpetology. : Editor. Academic press. : 2ª edición, 2001.

Sims A. Paul. : The adaptative strategy for overwintering by hatchling snapping turtles (*Chelydra serpentina*). : Journal of herpetology. Vol. 35, No. 3, pp. 514-517, 2001.

Shepherdson David J, Mellen Jill D. : Second nature Enviromental Enrichment for Captive Animals. : Editor. Smithsonian Institution Press Washington. 1998, Pp 205-235.

Sigler Luís. : Constantes fisiológicas y valores hemáticos de cocodrilianos mexicanos en los estados de Chiapas, Quintana Roo y Yucatán. : Tesis de Licenciatura, F.M.V.Z. México 1990.

Schmidt. Robert E.: Atlas of zoo animal pathology. : Vol. II: Bocanatan, Florida, 1987.

Smith. : The firts herpetology of Mexico.: Edito Herpetology, 3: 1-1, 1976.

Sodikoff H Charles. : Pruebas diagnósticas y de laboratorio de las enfermedades de pequeños animales. : Edito Harcourt Bbracede España.: 2ª edición, 1998.

Sumano, L.H. , Ocampo, CL.: Farmacología veterinaria. : Interamericana Mc Graw Hill. : 1998.

West Gary. ; Garner Michael. : Meningoencephalitis in a boelen's python (*Morelia boeleni*) Associated with paramyxovirus infection. Journal of Zoo and Wildlife Medicine. : Editor. American Association off Zoo Veterinarian. : 32(3): 360-365, 360-362pp, 2001.

Wright, K. M. DVM, Blister diseases. The Vivarium. : Vol. 7 Num 2 pp 10, 1995.

INTERNET.

www.boaconstrictor.com

www.mascota.eluniversal.com

www.delamascota.com

www.infomascotas.net

www.geocities.com/adictosalosreptiles/

www.miveterinario.com

www.veterinarios@ole.com

www.tmarina.com

www.mascotamigos.com

www.serpiente_llorente.htm

www.infomascotas.net

www.aquaterra.com.mx

www.todobichos.com.mx