



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

83  
2ej.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

MANUAL DE TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA  
EL MANEJO CLINICO DE HERPETOFAUNA  
CAUTIVA.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :  
EDMUNDO GABRIEL PEREZ CAMACHO

ASESOR: BIOL. ENRIQUE GODINEZ CANO.

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO. 1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

26 65 79.



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

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

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN  
ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
PRESENTE

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

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

"Manual de Técnicas y Procedimientos para el manejo  
Clinico de Herpetofauna Cautiva".

que presenta el pasante: Edmundo Gabriel Pérez Gamacho.  
con número de cuenta: 9057244-3 para obtener el TITULO de:  
Médico Veterinario Zootecnista.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 22 de Junio de 199 8

PRESIDENTE	<u>Dr. Juan Antonio Montaraz Crespo</u>	<i>Juan Antonio Montaraz Crespo</i>
VOCAL	<u>FSC. Raúl Mar Cruz</u>	<i>25 Jun '98 Raúl Mar Cruz</i>
SECRETARIO	<u>Biol. Enrique Godínez Cano</u>	<i>22 Junio 98 Enrique Godínez Cano</i>
PRIMER SUPLENTE	<u>M. en C. Humberto Alejandro Martínez Rodríguez</u>	<i>Humberto Alejandro Martínez Rodríguez</i>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M. en C. Francisco Morales Alvarez</u>	<i>20 Ago 98 Francisco Morales Alvarez</i>

## **AGRADECIMIENTOS:**

### **A MIS PADRES:**

Les doy las gracias por todo el apoyo incondicional que siempre me brindaron durante todos estos años de estudio, que me permitieron lograr esta meta.

### **PERSONAS QUE COLABORARON DIRECTAMENTE EN LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO:**

**M.V.Z. Luis Grajales Tam.**

**Biol. Enrique Godínez Cano.**

**Biol. Amaya González Ruíz.**

Mi más sincero agradecimiento por sus enseñanzas y por su contribución en mi tesis y para mi desarrollo profesional.

Gracias también a mis amigos y al demás equipo del laboratorio de herpetología, que contribuyeron conmigo.

## INDICE.

I.- Resumen. 4

II.- Introducción. 5

III.- Objetivos. 11

IV.- Justificación. 12

V.- Metodología. 13

VI.- Generalidades anatómicas  
y fisiológicas de reptiles y  
anfibios. 14

VII.- Valoración clínica de reptiles.

- 1.- Manejo de los animales durante la exploración clínica. 27
- 2.- Exploración clínica del paciente reptil. 43
- 3.- Métodos auxiliares de diagnóstico utilizados en reptiles. 53

VIII.- Valoración clínica de anfibios.

- 1.- Manejo de los animales durante la exploración clínica. 59
- 2.- Exploración clínica del paciente anfibio. 61
- 3.- Métodos auxiliares de diagnóstico utilizados en anfibios. 65

IX.- Manejo hospitalario de reptiles  
mantenidos en cautiverio.

- 1.- El cuarentenado de animales aparentemente sanos. 67
- 2.- El encierro para serpientes. 69
- 3.- El encierro para saurios. 71
- 4.- El encierro para tortugas. 72
- 5.- El encierro para cocodrilos y caimanes. 74
- 6.- Condiciones de ambientación para reptiles. 75
- 7.- Cuidados generales para reptiles mantenidos en cautiverio. 82

- 8.- Hospitalización del paciente reptil. 89
- 9.- Consideraciones para el tratamiento de síndromes específicos de enfermedad en reptiles. 90
- 10.- Vías de administración de fármacos en reptiles. 98

#### **X.- Manejo hospitalario de anfibios mantenidos en cautiverio.**

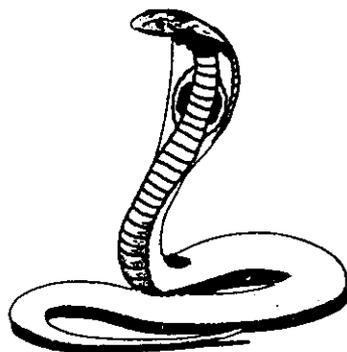
- 1.- El cuarentenado de animales aparentemente sanos. 105
- 2.- El encierro para anfibios. 105
- 3.- Condiciones de ambientación para anfibios. 106
- 4.- Cuidados generales para anfibios mantenidos en cautiverio. 109
- 5.- Hospitalización del paciente anfibio. 110
- 6.- Vías de administración de fármacos en anfibios. 115

#### **XI.- Discusión. 118**

#### **XII.- Conclusiones. 120**

#### **XIII.- Recomendaciones. 122**

#### **XIV.- Literatura citada. 125**



## RESUMEN.

Tradicionalmente, el médico veterinario dedicado a la clínica de pequeñas especies, enfocaba su área de trabajo, a la atención médica de perros y gatos, que habían sido hasta ahora las mascotas más comunes; sin embargo, recientemente se comienza a tener acceso a nuevas especies animales, entre ellas tenemos una amplia variedad de especies de reptiles y anfibios que son muy aceptados como animales de compañía y ornato, dado que tienen características muy atractivas, como son, su colorido o bien que requieren, la mayoría de ellos, relativamente poco espacio además de que muchas son dóciles. Dado esto, el médico veterinario comienza a ser solicitado para prestar atención médica a este tipo de pacientes que sufren de variadas enfermedades; en este aspecto, es muy importante mencionar que para lograr proporcionar un manejo clínico adecuado, se requiere contar al menos con una instrucción básica sobre lo referente a la clínica y a las técnicas de mantenimiento en cautiverio de los reptiles y anfibios. En este trabajo, se analizan una serie de puntos básicos relativos al trabajo clínico y de herpetofauna mantenida en cautiverio, que van desde los principios de anatomía y fisiología de estos organismos, hasta el procedimiento de valoración clínica y también el manejo hospitalario que los reptiles y los anfibios enfermos requieren; y, finalmente se proponen algunas recomendaciones para quienes tienen interés en este campo de trabajo de la medicina veterinaria.

## INTRODUCCIÓN.

México es uno de los países que cuenta con mayor diversidad biológica, y en lo que se refiere específicamente a herpetofauna, ocupa un lugar sobresaliente a nivel mundial, tiene el primer lugar de especies de reptiles contando con 750 especies. De estas el 52% son endémicas; 322 son de serpientes, 337 de saurios, 3 especies de anfisbénidos y el resto entre tortugas y cocodrilos, conforman la variedad de especies de reptiles que México posee. (Robles, 1993).

En lo que a anfibios se refiere, México posee 290 especies que representan el 7% del total a nivel mundial, existen 95 especies entre salamandras y ajolotes, 2 de cecilias; los anuros por su parte representan el 65% del total de especies de anfibios que existen en el país. (Robles, 1993).

La pérdida de los recursos naturales, consecuencia de la destrucción de hábitats naturales, caza y tráfico indiscriminado de especies animales, contaminación, entre otros factores ha afectado también en gran medida a la herpetofauna a nivel mundial, de tal forma, que se considera que hoy, en México 218 especies de reptiles y anfibios están en peligro de extinción. Considerando ésta problemática, las colecciones zoológicas institucionales en el mundo, hoy no sólo se enfocan a la exhibición de animales salvajes, sino también se han encargado de la investigación en el campo de la reproducción de especies en peligro de extinción y los reptiles y los anfibios han tomado parte importante en este sentido. (Robles, 1993).

Los reptiles y los anfibios son dos amplias clases de animales pertenecientes a los vertebrados inferiores, en ambos casos su característica principal radica en que son animales ectotérmicos o poiquilotérmicos. Lo que indica que son organismos totalmente dependientes de la temperatura ambiental. (Boyer, 1993).

Ambas clases son estudiadas por el área de la zoología conocida como herpetología. La clase Reptilia esta representada por un heterogéneo grupo compuesto por alrededor de 6000 especies; éstas están divididas taxonómicamente en cuatro órdenes que son el orden *Crocodylia* (cocodrilos, caimanes y gaviales), el orden *Testudines* (tortugas), el orden *Squamata*, subdividido a su vez en tres subórdenes, el suborden *Lacertilia* (saurios), el suborden *Serpentes* (serpientes) y el suborden *Amphisbaenia* (anfisbénidos); por último está el orden *Rhyncholephalia* (tuatara). (Anderson, 1991), (Fowler, 1985).

Los reptiles son organismos de piel córnea, respiración pulmonar, esqueleto óseo, poseen reproducción por sexos separados, la fecundación es interna, algunos son ovíparos y otros ovovivíparos. La palabra reptil hace alusión al modo de desplazamiento de estos animales especialmente al de las serpientes.

Es característico de los ofidios, un cuerpo cilíndrico sin extremidades; pueden encontrarse desde los más pequeños que miden unos cuantos centímetros como son los del género *Typhlops*, hasta serpientes de grandes dimensiones como es el caso de la anaconda verde (*Eunectes murinus*) que llega a alcanzar los once metros de longitud. Muchas otras serpientes tienen la capacidad de producir veneno. (Anderson, 1991), (Fowler, 1985), (Jacobson, 1993), (Porter, 1971).

Por otra parte tenemos a los saurios, a los cuales se les denomina también lagartijas; estos reptiles pueden ser terrestres, semiacuáticos o arborícolas y viven en gran variedad de hábitats que van desde selvas lluviosas, zonas templadas y montañosas hasta desiertos. Dentro del grupo de los saurios, existe un sólo género compuesto por dos especies que tienen la capacidad de producir veneno, conocidos como *Heloderma horridum* y *Heloderma suspectum* comúnmente llamados escorpión o monstruo de Gila. (Fowler, 1985), (Jacobson, 1988), (Porter, 1971), (Robles, 1993).

Los anfisbénidos son pequeñas lagartijas de cuerpo alargado y sólo dos patas anteriores diminutas. (Fowler, 1985), (Porter, 1971).

Los cocodrilianos son grandes animales voraces, agresivos y buenos nadadores, algunos pueden medir hasta siete metros de longitud; los cocodrilos viven en regiones de los cinco continentes: África, Asia, zonas tropicales de América del norte y del sur y el norte de Australia, así como en una larga cadena de islas situadas al sudeste de la península malaya. Los aligatores viven en China y el sudeste de los Estados Unidos, los caimanes en América central y del sur y el gavial se encuentra principalmente en la India. (Fowler, 1985), (Penny, 1991), (Porter, 1971).

Las tortugas son reptiles que fácilmente se reconocen por su caparazón construido por placas óseas, colonizan tanto las aguas como la tierra desde hace millones de años. Podemos encontrar tortugas terrestres, acuáticas, semiacuáticas y marinas. (Anderson, 1991), (Fowler, 1985), (Jacobson, 1988), (Penny, 1991), (Porter, 1971), (Robles, 1993), (Wallach, 1985).

Por su parte la clase *Amphibia* esta compuesta por aproximadamente 3500 especies divididas en tres órdenes: El orden *Anura* (ranas y sapos), el orden

*Caudata* también llamados urodelos (salamandras y ajolotes) y el orden *Apoda* (caecilianos). (Fowler, 1986), (Raphael, 1996).

La palabra anfibio se deriva del griego y significa literalmente "ambas vidas" y designa a organismos que al nacer respiran en el agua por medio de branquias, pero al desarrollarse, en su estado adulto, poseen respiración pulmonar, cutánea y bucofaringea. En vida libre estos organismos habitan en zonas predominantemente húmedas y de climas templados a tropicales. (Crawshaw, 1992), (Le Garff, 1991), (Robles, 1993).

Los anfibios son animales menos evolucionados que los reptiles y representan el paso de la vida acuática a la vida terrestre, sin embargo no dejan de ser dependientes del medio acuático para su sobrevivencia, ya que regularmente se reproducen en cuerpos de agua. Son abundantes en selvas, pero en las zonas áridas, están circunscritos a lagunas, charcas y arroyos. Son un grupo de vertebrados tetrapodos que tienen una piel desnuda con gran cantidad de glándulas y altamente permeable lo que los hace muy susceptibles a los contaminantes ambientales. Tienen un esqueleto óseo, sistema circulatorio rudimentario; su sistema digestivo y su sistema urogenital desembocan en una cloaca, tienen sexos separados. (Fowler, 1986), (Porter, 1971).

Durante su desarrollo, los anfibios cursan por el proceso de metamorfosis. Las ranas y los sapos son llamados anuros porque cuando son adultos carecen de extremidad caudal, son anfibios en cuyo cuerpo no están claramente diferenciados la cabeza del tronco, sus extremidades posteriores están notablemente más desarrolladas que las anteriores. Los anuros representan el 65% de todas las especies de anfibios. (Fowler, 1985), (Le Garff, 1991), (Porter, 1971).

Los anuros están adaptados a diferentes hábitats, de manera que existen formas excavadoras, terrestres y especies totalmente acuáticas. Para reproducirse, muchos de ellos dejan sus huevos en plantas que crecen a la orilla de los cuerpos de agua, otros los llevan en el dorso; al poco tiempo nacen los renacuajos, que en unas cuantas semanas completan su metamorfosis, desarrollan extremidades, pierden la cola, la mayoría modifican sus órganos respiratorios y salen del medio acuático. (Le Garff, 1991), (Porter, 1971).

En los urodelos, podemos observar una clara diferencia entre el tronco y la cabeza, además poseen extremidad caudal. Dentro de este grupo de anfibios tenemos a las salamandras y a los ajolotes. Los ajolotes (*Ambystoma sp.*) normalmente conservan sus branquias durante toda su vida ya que se mantienen en su estado larvario, no llegan a desarrollar pulmones y por ello

no pueden abandonar el medio acuático. (Le Garff, 1991), (Porter, 1971), (Robles, 1993).

Las cecillas son anfibios que carecen de extremidades, sus ojos son diminutos y su cuerpo tiene el aspecto del de una lombriz, pueden alcanzar los 50 centímetros de longitud; habitan en zonas tropicales y raramente se les ve. (Fowler, 1986), (Crawshaw, 1992), (Porter, 1972), (Raphael, 1993), (Robles, 1993).

Dadas las características que los reptiles y anfibios tienen, muchos por su forma de vida, otros por su colorido o bien porque en su mayoría requieren relativamente poco espacio y muchos son dóciles, son muy atractivos para la gente; dado esto el interés por el estudio de estos animales a través del tiempo se ha ampliado y actualmente su enfoque abarca no sólo el aspecto zoológico, sino también se ha buscado su reproducción en cautiverio así como su adaptación al mismo, obteniendo incluso variaciones en los patrones normales de color (sobretudo en serpientes) que no son comunes en la naturaleza. Con esto es creciente el interés de la gente por mantener estos animales como mascotas y animales de ornato, por lo que empieza a ser común encontrarlos en las tiendas de mascotas. Aquí hay que hacer hincapié en que debemos promover en la gente que si ha decidido adoptar estos animales como mascotas evite comprar animales que no hayan sido criados en cautiverio, pues de lo contrario se favorece su depredación de los hábitats naturales.

Al igual como sucede con las mascotas convencionales, estos animales exóticos sufren de variadas enfermedades por lo que requieren de atención médica profesional, lo cual implica que deben ser atendidos por un médico veterinario que cuente con los conocimientos necesarios para este fin, los cuales van desde la identificación lo más certera posible de la especie de que se trata, pues es importante porque ayuda a lograr una valoración más enfocada al problema que se presenta y porque además es esencial reconocer si el animal que vamos a atender es inofensivo, semivenenoso o potencialmente peligroso. Tal es el caso de las serpientes venenosas, ya que en muchas ocasiones los propietarios del reptil no conocen bien la especie a la que su mascota pertenece. Resulta también muy importante el conocimiento de la anatomía y la fisiología básicas de los reptiles y anfibios, que son indispensables tanto para un adecuado y veraz análisis clínico, como para proporcionar el tratamiento más adecuado en cada paciente. Durante la

evaluación clínica de estos organismos es un prerequisite indispensable el conocimiento de lo normal para poder apreciar lo anormal. (Jacobson, 1988).

Otro factor importante que el médico veterinario debe conocer y tomar en cuenta en la atención médica de herpetofauna, son las condiciones adecuadas para su mantenimiento en cautiverio, ya que muchos de los problemas clínicos que se presentan en estos animales, están directamente relacionados con inadecuadas condiciones de alojamiento reflejándose en el posterior desarrollo de una enfermedad. (Divers, 1996, Jacobson, 1988).

De igual importancia, resulta conocer la alimentación que estos organismos requieren, verificando el tipo de alimento y la frecuencia de alimentación para cada caso. (Birchard, 1994, Divers, 1996, Jacobson, 1993).

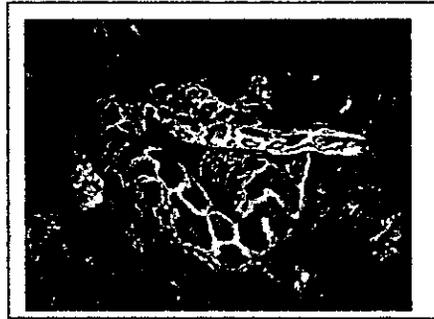
El análisis clínico de la herpetofauna está basado en el estudio de las técnicas y procedimientos médicos necesarios para realizar la exploración clínica conocida como propedéutica, que está encaminada a obtener mediante los datos recogidos, una valoración del estado físico del paciente y un diagnóstico del problema que se presenta. El diagnóstico clínico se ocupa de las clases y procedimientos de exploración del paciente, así como de la interpretación de los datos y signos obtenidos en la misma con el fin de reconocer la enfermedad presente. (Marek, 1980).

En anfibios y reptiles el desarrollo de las enfermedades varía con respecto a su forma de presentación en los vertebrados superiores, ya que en muchas de las enfermedades, las manifestaciones clínicas son poco perceptibles o bien se manifiestan en estadios avanzados. (Jacobson, 1988).

En la examinación clínica de este tipo de animales, sólo algunas de las técnicas diagnósticas utilizadas en mamíferos y aves pueden ser aplicadas, por otro lado, los animales enfermos requieren un manejo clínico especializado por lo que la hospitalización en estas especies animales difiere sensiblemente de la forma en que se realiza con otros animales como ocurre con las mascotas convencionales; con la herpetofauna son diversos los factores que se deben vigilar y controlar independientemente del tratamiento específico, por ejemplo la temperatura, la humedad y el fotoperíodo. Asimismo, los cuidados que requieren tales como son la terapia de fluidos, la administración de tratamientos, la exposición a los rayos solares en las

especies que lo requiera y la rehabilitación del organismo son de vital importancia para un manejo clínico exitoso. (Birchard, 1994, Divers, 1996, Jacobson, 1988).

Este trabajo hace un análisis del proceso para realizar la valoración clínica de reptiles y anfibios a través de la propecdéutica clínica definiendo puntos como el manejo de los animales durante la exploración, los medios exploratorios más utilizados, así como el planteamiento de un plan de exploración basado en el examen clínico orientado a problemas. También se incluirá un apartado en el cual se tratarán los aspectos relacionados con la forma en que debe realizarse el manejo hospitalario, compaginando aspectos prácticos con información obtenida de literatura especializada proponiendo a su vez recomendaciones que sirvan de apoyo con el fin de armar un compendio de información básica orientada a los médicos interesados en la práctica médica con estas mascotas exóticas.



## OBJETIVOS.

1.-Determinar las técnicas y procedimientos para realizar la valoración clínica de anfibios y reptiles a través de la consulta de bibliografía especializada, complementada con trabajo práctico desarrollado con estos animales:

a)Descripción de las técnicas de diagnóstico.

b)Descripción de procedimientos para la exploración clínica.

2.-Determinar los cuidados clínicos que requieran los animales clínicamente enfermos:

a)Descripción de los cuidados especiales para cada uno de los grupos estudiados.

b)Descripción de las técnicas de mantenimiento de reptiles y anfibios enfermos.

3.-Proponer recomendaciones que sirvan de apoyo para realizar el examen clínico de la herpetofauna cautiva, así como para la rehabilitación de animales enfermos.

## JUSTIFICACIÓN.

Debido a la apertura comercial que ha surgido en los últimos años, no sólo se ha presentado la importación de animales como son las mascotas convencionales (perros y gatos) sino también actualmente en los comercios dedicados a este ramo existen al alcance de quien los pueda adquirir, gran variedad de especies silvestres criadas en cautiverio dentro de las cuales ocupan un lugar importante los anfibios y reptiles. Por las características que poseen, estos animales son muy atractivos a la gente y al igual que otros animales, los reptiles y los anfibios requieren de una atención médica especializada. Es por ello la necesidad de contar con la información indispensable para dar atención médica a estas especies animales. En México son todavía pocos los trabajos realizados con respecto al trabajo médico con herpetofauna mantenida en cautiverio, por ello la realización del presente manual tiene la finalidad de contribuir a la investigación en este campo y poner al alcance de los profesionales interesados en el área, un compendio de información básica para el adecuado manejo clínico de estas especies animales cuya popularidad está creciendo.

## METODOLOGÍA.

La realización del presente manual se hizo en base al trabajo efectuado con anfibios y reptiles mantenidos en cautiverio, para lo cual se contó con el apoyo del laboratorio de herpetología de la UNAM Campus Iztacala junto con una recopilación de información que reúne bibliografía sobre temas veterinarios como son los principios de propedéutica y diagnóstico clínico veterinario, así como principalmente bibliografía especializada en el estudio de anfibios y reptiles. Dicha información teórica recopilada se aplicó con el fin de probar su utilidad, al trabajar con animales de la colección del laboratorio, así como también, con animales de consulta externa pertenecientes a particulares o de otras instituciones.

Este manual de aspectos operativos del manejo veterinario de herpetofauna en cautiverio está dividido en dos partes: La primer parte consiste en el análisis sobre el procedimiento adecuado para realizar una valoración clínica de reptiles y anfibios mantenidos en cautiverio, basándose en la aplicación de la propedéutica clínica veterinaria a estas especies animales; dentro de esta parte se tocan aspectos como son el manejo de los animales durante la exploración, la historia clínica, donde se incluyen los puntos: elaboración de la reseña, la anamnesis, la exploración clínica general, la exploración clínica especial y en conclusión la detección y el reconocimiento de problemas clínicos en herpetofauna en cautiverio.

En la segunda parte de este trabajo se analizan aspectos sobre el manejo hospitalario que éstas especies animales requieren, aquí se describen aspectos importantes como son el cuarentenado de animales aparentemente sanos, la hospitalización y el cuidado de animales clínicamente enfermos. En ambos casos se puntualizan los principios básicos tanto para reptiles como para anfibios, para la realización de estos aspectos importantes en el manejo médico cuando se mantienen estas especies animales en cautiverio.



## GENERALIDADES ANATÓMICAS Y FISIOLÓGICAS DE REPTILES Y ANFIBIOS.

La anatomía básica de los reptiles y de los anfibios es similar a la de los vertebrados superiores, sin embargo cuentan con diferencias importantes que deben tomarse en cuenta para la atención médica de estos animales. A continuación se mencionarán algunos puntos básicos sobre la anatomía de estos organismos.

Comenzando con la clase Reptilia, podemos destacar que poseen un sistema tegumentario caracterizado por el desarrollo de una capa córnea formada por escamas o escudos separados por líneas angostas; la piel es delgada y flexible, no poseen glándulas a excepción de las glándulas odoríferas inguinales y axilares que están presentes en las tortugas, así como las glándulas cloacales que poseen los cocodrilos que producen una secreción que da un olor almizclado. La piel de los reptiles posee un sistema pigmentario que se encuentra alojado básicamente en la dermis y está constituido por melanóforos, eritróforos, xantóforos y guanóforos, los cuales son los encargados de producir las coloraciones sobretodo muy vistosas en el orden Squamata. (Porter, 1972).

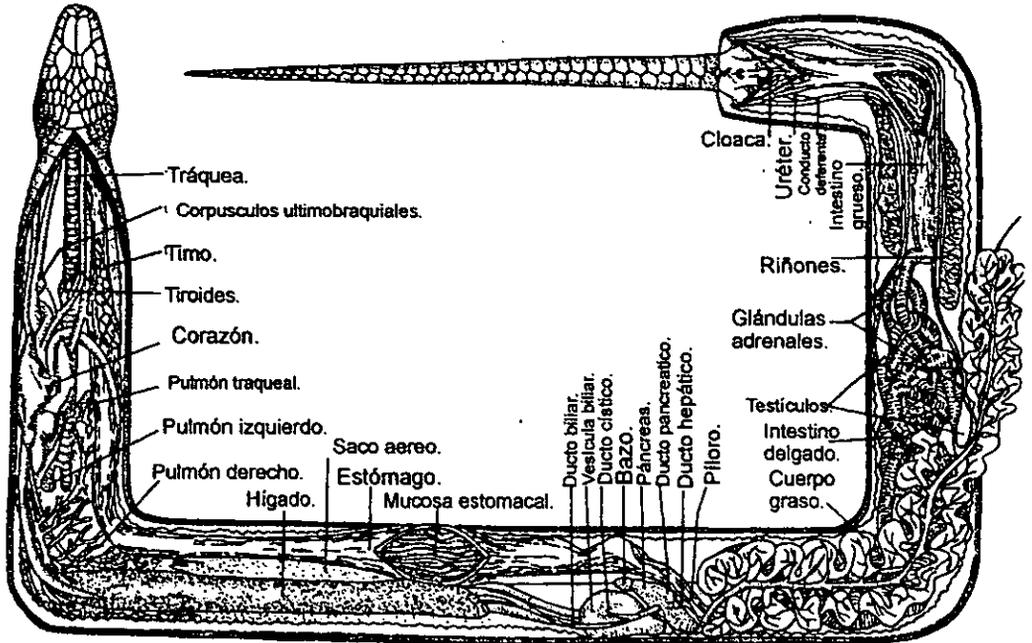
El esqueleto de los individuos adultos esta totalmente osificado, con excepción de algunas especies inferiores en los que se observan cartílagos remanentes en los adultos como ocurre en la tuatara. (Fowler, 1986), (Porter, 1972).

El cráneo de los reptiles no muestra mucho progreso sobre el de los anfibios y esta unido a la columna vertebral por un solo cóndilo occipital. (Porter, 1972), (Rossi, 1996).

La columna vertebral tiene regiones diferenciadas, las vértebras cervicales son numerosas existen atlas y axis, su número varía en algunos géneros. (Porter, 1972).

Las costillas no tienen contacto con el esternón y en algunos casos éste no esta presente, en los reptiles la división del tronco en regiones torácica y lumbar no es muy significativa como lo es en mamíferos, en general en todo el tronco las vértebras llevan a las costillas y no esta bien definida una región lumbar sin embargo puede notarse que las costillas en la región posterior del

Esquema de la anatomía de una serpiente.  
(vista ventral).



(Wallach, 1983).

Fig. 1 El esquema muestra una ejemplificación de la distribución y la morfología de los órganos de una serpiente, sin embargo existen variaciones con respecto a la especie.

tronco son más cortas. Las costillas existen en todas las vértebras menos en las caudales, esto es sobretodo notorio en las serpientes cuyas costillas son de forma semicircular, son fuertes y participan en el sistema locomotor junto con los músculos trasverso y recto abdominal. (Fowler, 1986), (Porter, 1972).

Los apéndices locomotores en saurios, tortugas y cocodrilos tienen la estructura clásica pero por lo general no alcanzan a soportar el peso del cuerpo y arrastran la cara ventral de este por el suelo. En las serpientes los miembros se han reducido hasta desaparecer y el avance se produce por medio de ondulaciones del cuerpo. (Fowler, 1986), (Porter, 1972).

En los reptiles no existe digestión bucal, sin embargo, en el caso de las serpientes existen glándulas salivales supra e infra labiales que producen mucopolisacaridos para facilitar la digestión. (Cooper, 1994), (Porter, 1972).

Poseen lengua la cual en tortugas y en cocodrilos es no protruible, pero en las lagartijas, tuatara y serpientes esta más desarrollada y dependiendo las especies tiene varios grados de extensión, particularmente en los saurios insectívoros, la lengua tiene la función de captura de la presa y sobretodo en los camaleones africanos, esta función esta altamente desarrollada ya que pueden extender su lengua varios centímetros para capturar a sus presas. En los ofidios y en algunos saurios existe una lengua bifida que capta partículas y las lleva al órgano de Jacobson el cual es un órgano accesorio del olfato. (Cooper, 1994), (Fowler, 1986), (Porter, 1972), (Wallach, 1985).

En la cavidad oral de algunos reptiles, particularmente de las serpientes venenosas y del monstruo de gila (*Heloderma sp.*), existen glándulas especializadas que son las encargadas de la producción de veneno, el cual es expulsado por acción de la contracción muscular que se produce con la mordida del animal y en el caso de las serpientes es inoculado en la presa a través de colmillos, los helodermatidos no poseen colmillos sin embargo el veneno entra en contacto con la presa por las heridas que sus dientes producen al morder varias veces. (Fowler, 1986), (Cooper, 1994).

Los saurios y las serpientes inofensivas poseen dientes cuya función es prensil. (Cooper, 1994).

En los reptiles el tubo digestivo es evolucionado y segmentado de igual forma que en los vertebrados superiores; el esófago tiene características importantes, especialmente en las serpientes es muy flexible y altamente muscularizado. En las tortugas marinas el esófago está recubierto por una capa de papilas queratinizadas con el fin de proteger al mismo debido a los hábitos alimenticios de estos animales. El estómago está bien diferenciado sobretodo en los cocodrilos y en las tortugas; el intestino se divide en

# Anatomía de un saurio.

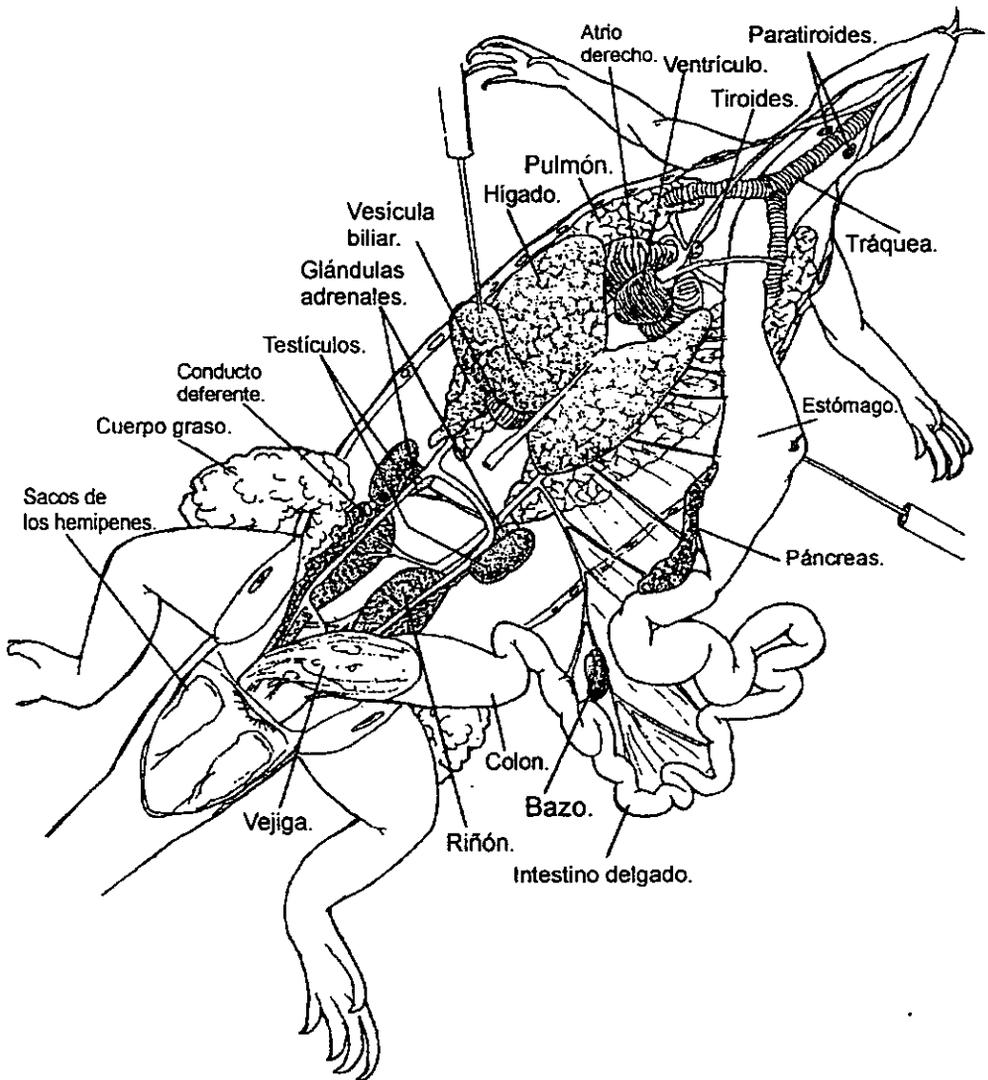


Fig. 2. Esquematación de la anatomía de un varano (*Varanus* sp.).

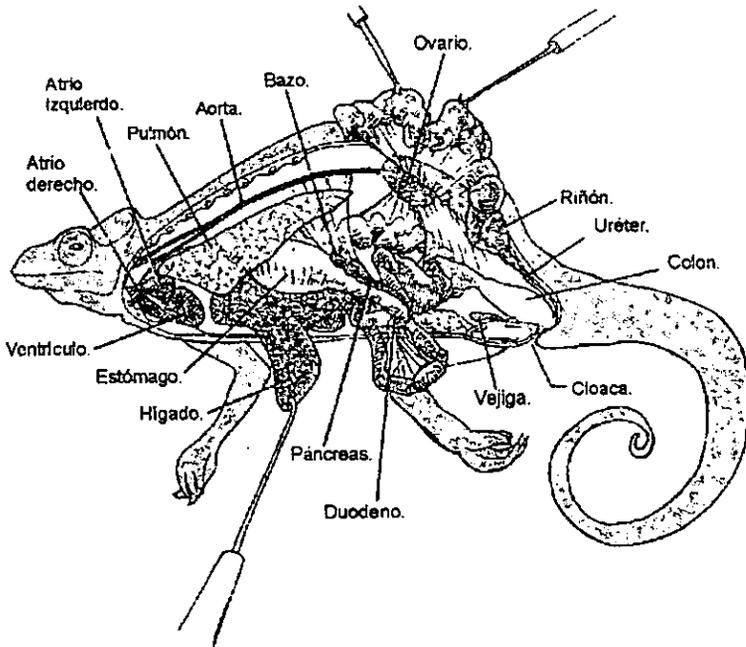
intestino delgado e intestino grueso, en todos los casos el recto se dilata en su extremo distal y desemboca en la cloaca, que es una estructura de confluencia común para los sistemas digestivo y genitourinario. Es importante mencionar que en todos los reptiles, los órganos están alojados en una sola cavidad común conocida como cavidad celómica debido a que en estos organismos no existe diafragma y cada uno de los órganos esta recubierto por una capa de tejido conectivo. (Birchard, 1994), (Fowler, 1986), (Porter, 1972).

Poseen hígado unilobular, vesícula biliar y páncreas el cual en las serpientes tiene unido a su superficie al bazo que tiene una forma redondeada y es de tamaño muy inferior al páncreas. (Porter, 1972), (Wallach, 1985).

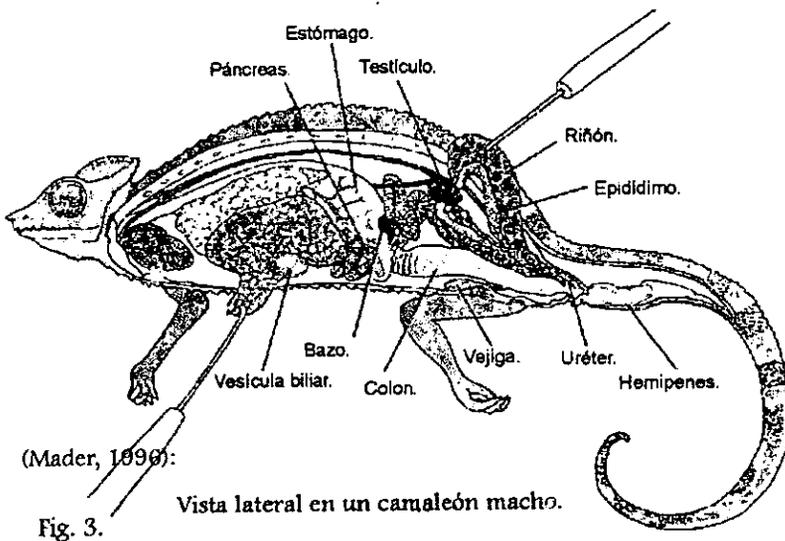
En cuanto al aparato respiratorio, en el piso de la cavidad oral esta situada la abertura traqueal por donde el animal respira, existen también fosas nasales y coanas por donde circula el aire cuando el animal tiene la boca cerrada; la tráquea esta formada por una serie de anillos cartilagosos completos en las tortugas y cocodrilos e incompletos en saurios y serpientes. Todos los reptiles tienen respiración pulmonar, los pulmones son más especializados que los de los anfibios y tienen variaciones estructurales en los diferentes órdenes, existiendo en su interior pequeños pliegues que limitan alvéolos, progresivamente los pulmones se van ampliando y se dividen en varias cámaras por tabiques intermedios que se comunican directamente con los bronquios. Estos últimos están distribuidos en el interior del pulmón para distribuir el aire a las cámaras. En las serpientes, en correlación con su cuerpo alargado, exhiben varios grados de reducción del pulmón izquierdo por lo que sólo es funcional el derecho, sin embargo en las serpientes de las familias *Boidae* y *Dybonidae*, que incluye a las boas, anacondas y pitones respectivamente, el pulmón izquierdo esta más desarrollado en comparación con otras serpientes alcanzando un 30% del tamaño del pulmón derecho además de que es también funcional. En los cocodrilos y las tortugas, los pulmones están divididos en septos por cierto número de cámaras, aunque se torna esponjoso no tiene todavía el sistema alveolar de los mamíferos. En los pulmones de los reptiles existe una musculatura propia que permite contracciones rítmicas que favorecen la respiración. (Fowler, 1986), (Porter, 1972), (Wallach, 1985).

El corazón posee tres cavidades; dos aurículas y un ventrículo, en los cocodrilos el corazón esta subdividido por medio de un tabique longitudinal formando dos ventrículos. En los reptiles que poseen tres cavidades cardiacas, cuando las aurículas se contraen, la sangre que contienen pasa al

## Anatomía del camaleón macho y hembra.



Vista lateral en un camaleón hembra.



(Mader, 1996):

Fig. 3.

Vista lateral en un camaleón macho.

ventrículo común y parcialmente se mezcla, al comenzar a contraerse el ventrículo separa en dos su contenido por medio de un tabique incompleto que posee, la sangre venosa es enviada a los pulmones y luego la arterial para a las aortas; del corazón salen un arco aórtico derecho y un izquierdo. Todos los reptiles presentan un sistema porta-renal que recibe sangre procedente de la pelvis, miembros posteriores y de extremidad caudal; este sistema acarrea sangre venosa hacia la circulación renal arterial. (Birchard, 1994), (Fowler, 1986), (Jacobson, 1988), (Porter, 1972).

La excreción se realiza a través de dos riñones de estructura sencilla de forma fusiforme y superficie ondulada alojados en la parte posterior de la cavidad celómica, y desembocan por medio de los ureteres en la cloaca. El sistema renal de los reptiles les permite conservar líquidos corporales lo que evita la deshidratación, en estos organismos la orina es sólida. Una vejiga urinaria esta presente en la tuatara, en tortugas y en algunos saurios pero esta ausente en las serpientes y cocodrilos; la vejiga urinaria de los reptiles no tiene ninguna comunicación con los ureteres. (Birchard, 1994), (Fowler, 1986), (Porter, 1972).

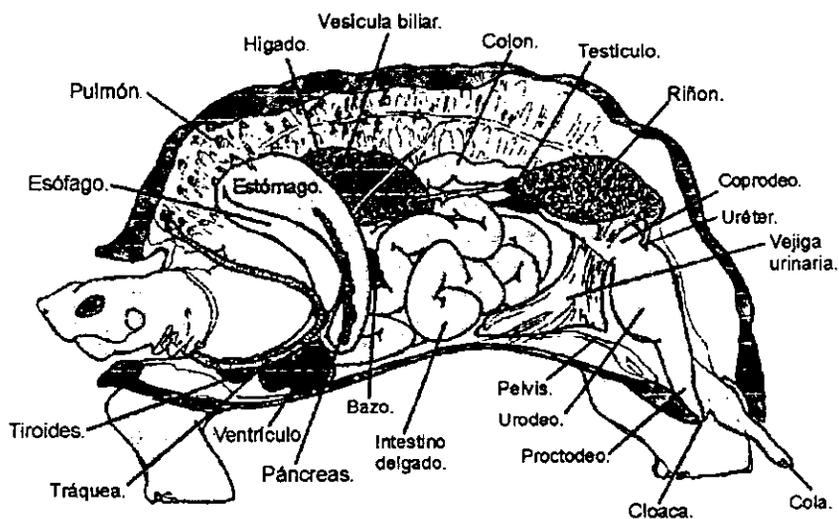
Las hembras poseen dos ovarios y los machos dos testículos, las serpientes y los saurios machos poseen un par de órganos copulatorios conocidos como hemipenes, durante el apareamiento el esperma resbala sobre las paredes de esta estructura, por su parte en tortugas y en cocodrilos existe un pene de estructura clásica. (Fowler, 1986), (Porter, 1972), (Wallach, 1985).

En cuanto a su sistema nervioso, en el cerebro de los reptiles existe una serie de progresos anatómicos importantes radicados especialmente en el cerebelo y en los hemisferios, los nervios espinales son más avanzados que en los anfibios y peces, poseen doce pares craneales. Los órganos de los sentidos, en general son semejantes a los de los batracios más evolucionados. (Fowler, 1986), (Malley, 1997), (Porter, 1972).

El ojo se diferencia por la presencia de un anillo óseo en la esclerótica de saurios y tortugas; los párpados están ausentes en las serpientes y en muchas lagartijas, durante el proceso evolutivo de estos animales sus párpados se fusionaron y gradualmente se transformaron en una sola escama transparente que cubre y protege al ojo conocida como opérculo. (Fowler, 1986), (Jacobson, 1993), (Porter, 1972), (Rossi, 1996).

Existe un oído medio con trompa de Eustaquio y membrana timpánica en todos los reptiles excepto en los ofidios. Algunas serpientes como son los pitones y vipéridos, poseen fosetas termorreceptoras las cuales están

## Vista media sagital de la anatomía de una tortuga.



(Mader, 1996).

Fig. 4. Esquematización de la distribución de los órganos en una tortuga terrestre.

inervadas por terminaciones del quinto par craneal y su función es captar el calor emitido por presas como los mamíferos y aves. (Birchard, 1994), (Jacobson, 1993), (Fowler, 1986), (Porter, 1972).

Fisiológicamente los reptiles se diferencian de los vertebrados superiores, especialmente en que son organismos totalmente dependientes de la temperatura ambiental para mantener su metabolismo estable; cabe mencionar que en estos animales el metabolismo es más lento, por consiguiente todos los mecanismos fisiológicos como la digestión o la excreción, se llevan a cabo con mucha mayor lentitud. Son animales que en general manifiestan poca actividad, esto con el fin de minimizar su gasto energético. (Divers, 1996), (Gerald, 1982), (Wallach, 1985).

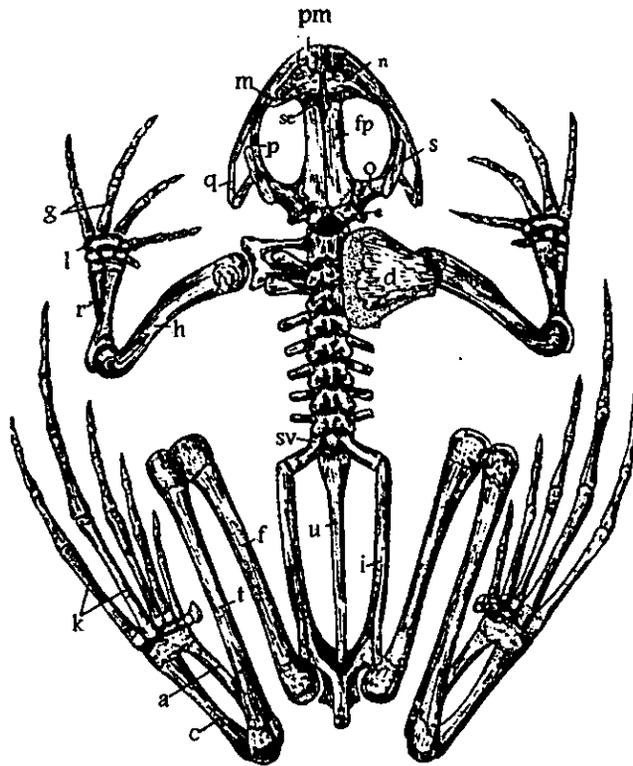
Algunas especies cursan por un período de hibernación durante la época de invierno cuando viven en vida libre; por lo demás, los procesos metabólicos básicos que se llevan a cabo en los reptiles son los mismos presentes en los animales homeotérmicos, por consiguiente necesitan los mismos macro y micronutrientes que los vertebrados superiores, de tal forma que el estado nutricional tiene directa relevancia en el estado de salud de los organismos. En todos los reptiles el crecimiento puede ser rápido en los primeros años de vida y lento en los últimos, estos animales tienen capacidad de crecimiento durante toda su vida. (Fowler, 1986), (Gerald, 1982), (Porter, 1972).

En lo referente a sus hábitos alimenticios, dentro de la clase Reptilia los organismos han sido categorizados como herbívoros, omnívoros, insectívoros y carnívoros; pueden pasar largos periodos sin ingerir alimento, especialmente las serpientes. (Birchard, 1994), (Boyer, 1993), (Divers, 1996), (Fowler, 1986), (Wallach, 1985).

Respecto a la anatomía de los anfibios, se trata de animales tetrápodos con sistemas menos evolucionados que los de los reptiles. Los batracios representan la transición y el paso de la vida acuática a la vida terrestre, no obstante todos sus representantes actuales han quedado íntimamente relacionados con el medio acuático por lo que su anatomía y fisiología están adaptadas para la vida acuática y terrestre. (Crawshaw, 1992), (Porter, 1972).

Poseen piel desnuda con gran cantidad de glándulas las cuales producen secreciones de protección contra infecciones, en muchas especies estas secreciones resultan tóxicas para otros animales. En muchas especies la piel posee células pigmentarias llamadas cromatóforos, que modificando sus dimensiones pueden cambiar el color del animal. (Crawshaw, 1992), (Raphael, 1993).

## Esquema del sistema esquelético de un anuro.



Vista dorsal con huesos supraescapular y escapular removidos.  
 a.-astragalo; c- calcáneo; d- supraescapular; e- exoccipital; f- fémur;  
 fp- frontoparietal; g- metacarpales; h- húmero; i- ilion; k- metatarsos;  
 l- carpo; m- maxilar; n- nasal; o- proótico; p- pterigoides;  
 pm- premaxilar; q- cuadratojugal; r- radio-ulna; s- escamosal;  
 se- esfenetmoides; sv- vértebra sacra; t- tibia-fíbula; u- urostilo.

(Porter, 1972).

Existe esqueleto óseo con columna vertebral formada por vértebras individualizadas, las costillas son muy reducidas y en los anuros están fusionadas con las vértebras. El cráneo se articula con la columna vertebral por medio de dos cóndilos. Tienen una sola vértebra cervical y una sola sacra; el número de vértebras dorsolumbares es variable, en los urodelos existen vértebras caudales que varían entre 23 y 42 según la especie. Los miembros siguen una estructura básica sin modificaciones desde el punto de vista general, la cintura pelviana se une sólidamente a la vértebra sacra por medio del íleon, la cintura escapular está particularmente osificada en los adultos y no tiene conexión real con el esqueleto axial. (Porter, 1972).

Los músculos están formados por haces de fibras estriadas y en uno o ambos extremos se continúan en tendones, los mismos que se insertan directamente en el esqueleto. (Crawshaw, 1992), (Porter, 1972).

Cuentan con un sistema circulatorio y circulación incompletos, tienen un corazón tricavitario, un ventrículo y dos aurículas. El ventrículo envía sangre al cuerpo y la aurícula izquierda recibe sangre oxigenada de los pulmones; ambas aurículas envían la sangre al ventrículo; poseen también un sistema porta venoso que lleva la sangre de los miembros posteriores al sistema arterial renal antes de regresar al corazón. (Porter, 1972), (Raphael, 1993).

Los individuos adultos poseen un par de pulmones primitivos, durante la primera edad la respiración es branquial. (Le Garff, 1991), (Porter, 1972).

Existe bazo ubicado en el mesenterio, páncreas, hígado, vesícula biliar. Su sistema digestivo está compuesto por esófago, estómago e intestino, que desemboca en la cloaca, lugar donde desemboca de igual forma el sistema genitourinario. (Crawshaw, 1992), (Le Garff, 1991), (Porter, 1972).

Los riñones son alargados y están situados en la parte dorsocaudal de la cavidad celómica (al igual que en los reptiles, los anfibios sólo presentan una sola cavidad común donde se alojan todos los órganos); cada riñón presenta un ureter que desemboca en la cloaca, en ésta existe un divertículo similar a una vejiga urinaria sin embargo no tiene comunicación directa con los ureteres. Poseen un timo ubicado a ambos lados y detrás del ángulo mandibular. (Crawshaw, 1992), (Fowler, 1986), (Le Garff, 1991), (Porter, 1972), (Raphael, 1993).

En cuanto a la fisiología de los anfibios, podemos señalar que son animales que al igual que los reptiles, dependen de la temperatura del ambiente para el regulamiento de su metabolismo. Su respiración es principalmente pulmonar, sin embargo dado que su piel es altamente permeable posee también función respiratoria, de igual manera existe respiración bucofaringea. Los anfibios en su

## Esquema del sistema digestivo de un anuro.

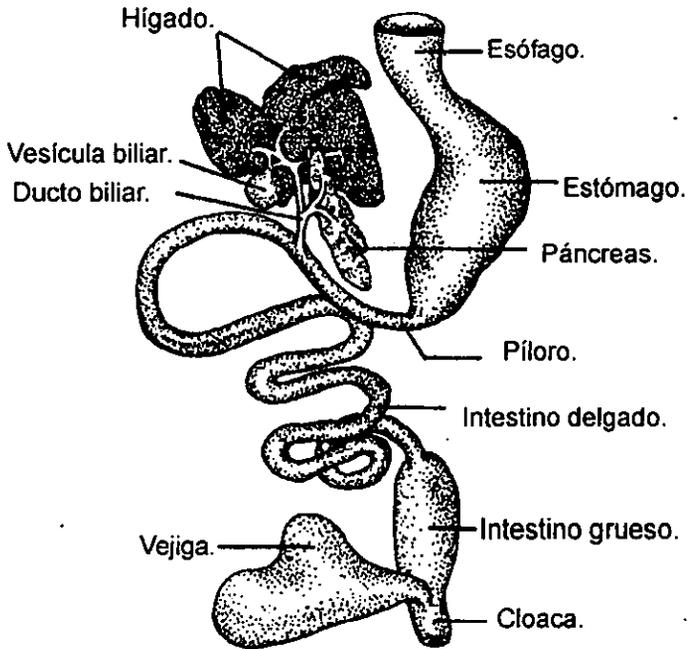


Fig. 6. El esquema ejemplifica la organización y la morfología de los órganos digestivos de un anuro, pues existen variaciones con respecto a la especie.

(Porter, 1972).

desarrollo atraviesan por el proceso conocido como metamorfosis, ponen y desarrollan huevos en el agua y luego de vivir en estado larval se transforman en adultos que pasan a la vida semiterrestre. Estos animales tienen sexos separados, la fecundación en los anuros es externa mientras que en los urodelos es interna, en este caso el macho suelta una estructura conocida como espermatóforo, que es un aglutinado de espermatozoides, y la hembra lo coloca en la cloaca para fecundar los huevos en su interior. En lo que se refiere a sus hábitos de alimentación, los batracios son básicamente insectívoros. (Birchard, 1994), (Crawshaw, 1992), (Porter, 1972), (Raphaël, 1993).



## VALORACIÓN CLÍNICA DE REPTILES.

### MANEJO DE LOS ANIMALES DURANTE LA EXPLORACIÓN CLÍNICA:

Uno de los factores fundamentales a considerar para realizar la valoración clínica de cualquier especie animal, es el manejo físico del organismo durante la exploración; en los reptiles esto no es la excepción, ya que la manipulación requiere de consideraciones especiales, sobretodo tomando en cuenta que algunas especies, como son las serpientes venenosas, el manejo físico requiere de capacitación especial debido al riesgo que implica la manipulación de estos animales. A continuación se mencionarán los puntos básicos sobre el manejo durante la valoración clínica de reptiles mantenidos en cautiverio.

Los manejos físicos de todos los reptiles deben ser lo menos prolongados posibles para evitar producirle estrés excesivo al animal. (Jacobson, 1988).

**Serpientes:** Para la manipulación física de estos animales debemos considerar que tipo de serpiente es la que vamos a manejar, dependiendo de esto será la forma de manejo físico que el animal requiere. De tal forma que las serpientes podemos dividir las en tres tipos: inofensivas, que no producen veneno; semivenenosas, aquellas que producen secreciones salivales que pueden resultar ligeramente ponzoñosas y venenosas, con capacidad de producir e inocular veneno. En todas ellas la forma principal de defensa es la mordida.

**Serpientes inofensivas.-** El manejo físico de estas serpientes no implica grandes dificultades, sin embargo, la forma de manipulación va a depender del tamaño del animal. El manejo de serpientes pequeñas como pueden ser serpientes acuáticas (*Thamnophis sp.*, *Nerodia sp.*, etc.), puede hacerse directamente con las manos sosteniendo su cuerpo con la palma de la mano mientras la exploramos. La mayoría de las serpientes por naturaleza son agresivas y tienden a morder, por ello el punto principal que debemos controlar en una serpiente es la cabeza; la inmovilización de la cabeza impide que el animal pueda agredirnos. (Fowler, 1987).

La sujeción física de una serpiente inofensiva se hace de la siguiente forma: (Figura: 7) con una mano se toma la cabeza por detrás del ángulo mandibular

## Forma de sujeción de la cabeza en una serpiente inofensiva.

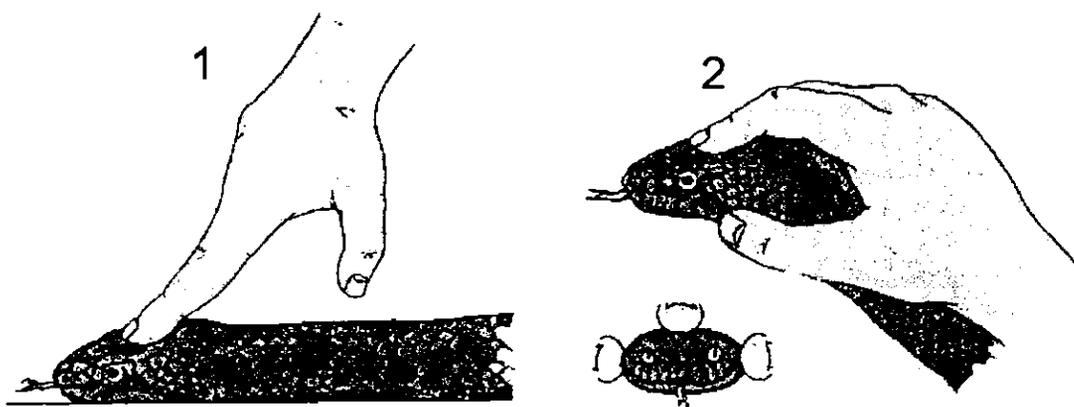


Fig. 7. Esquemmatización del procedimiento para inmovilizar una serpiente inofensiva.

(Anderson, 1991).

suavemente sin hacer presión excesiva, si el animal se muestra agresivo pueden emplearse guantes o bien cubrir previamente con una tela húmeda la cabeza de la serpiente y tomarla a través de ésta; se prefiere una tela húmeda por que así ésta se adhiere mejor al animal al momento de cubrirlo. Una vez sujeta la cabeza con una mano, con la otra se toma el cuerpo por su tercio medio y puede levantarse ahora al animal con ambas manos al mismo tiempo. (Anderson, 1991), (Fowler, 1987).

Es importante hacer notar que cuando manipulemos cualquier serpiente, en especial cuando se le sujeta de la cabeza, se le debe sostener siempre del cuerpo, con el fin de soportar su peso, ya que si se le levanta de la cabeza solamente y se deja el resto del cuerpo libre, se corre el riesgo de desmenuar al animal debido a que en todos los reptiles el cráneo está unido a la columna vertebral por un sólo cóndilo occipital lo que los hace muy susceptibles a una dislocación cervical. (Anderson, 1991), (Fowler, 1987), (Rossi, 1996).

Los guantes para el manejo de reptiles inofensivos pueden ser de piel o carmaza y deben ser suaves y flexibles y además ceñidos al contorno de la mano con el fin de tener mayor movilidad de los dedos y poder controlar mejor la presión que ejercemos.

Cuando se requiere manejar grandes serpientes como son los miembros de las familias *Boidae* y *Dythinidae* en especial con individuos adultos, es necesario tomar en cuenta algunas consideraciones para su manejo, pues son serpientes que además de la mordida tienen como medio de defensa la constricción. Estos ofidios son fuertes y pesados, la mayoría son de temperamento dócil, sin embargo algunas son ciertamente agresivas como por ejemplo el pitón reticulado (*Dythin reticulatus*) o la anaconda verde (*Eunectes murinus*) por mencionar algunas. La forma básica de manejo es la misma que para todas las serpientes inofensivas junto con algunas indicaciones:

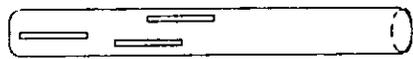
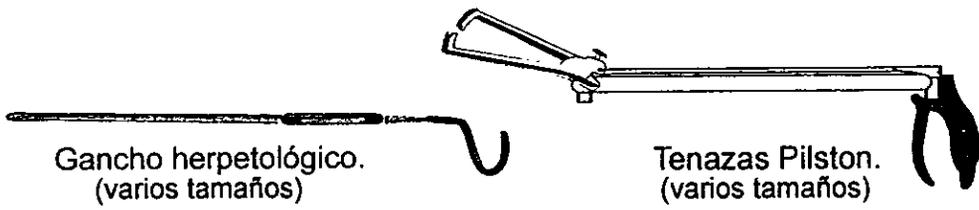
- No manejar a la serpiente sólo, siempre auxiliarse de una o más personas para controlar la cabeza y el cuerpo.
- Durante el manejo de una grande constrictora se debe evitar colocarla sobre los hombros.
- Es recomendable evitar manejar presas por ejemplo roedores antes o durante el manejo de la serpiente ya que puede quedar el aroma del roedor impregnado en las manos y esto puede incitar a la serpiente a morder. La mordedura de estos animales es muy dolorosa y puede causar fuertes lesiones. (Anderson, 1991), (Divers, 1996), (Flank, 1997), (Fowler, 1987), (Rossi, 1996).

**Serpientes semivenenosas.**- Algunos ofidios por ejemplo aquellos de los géneros *Oxybelis sp.*, *Trimorphodon sp.*, *Leptodeyra sp.*, *Conopsis sp.*, entre otras, producen secreciones salivales ligeramente ponzoñosas que pueden producir reacciones alérgicas en muchas personas, por ello es conveniente cuando manejamos este tipo de serpientes evitar que nos muerdan. En este sentido el manejo básico incluye la inmovilización de la cabeza con una mano y tomar el resto del cuerpo con la otra, igualmente podemos auxiliarnos de la utilización de guantes delgados de piel o carnaza como protección. (Anderson, 1991), (Fowler, 1987), (Ramseck, 1996), (Rossi, 1996).

**Serpientes venenosas.**- El manejo de este tipo de animales debe hacerse solamente cuando sea forzosamente necesario y por personal con la capacitación y experiencia necesarios para ello. Los ofidios venenosos muestran diferentes grados de agresividad y de agilidad dependiendo la especie en cuestión, sin embargo todas son potencialmente peligrosas sin importar su tamaño. Hay que mencionar que las serpientes venenosas tienen la capacidad de inocular veneno desde el momento en que nacen, el veneno tiene la misma potencialidad sin importar la edad del animal. (Cooper, 1987), (Fowler, 1986), (Jacobson, 1993).

Para su manejo, es necesario contar con ciertos implementos entre los cuales tenemos, ganchos herpetológicos de diversas longitudes que van de 12 a 50 pulgadas, tenazas Pilston, guantes gruesos que lleguen hasta el antebrazo, tubos de plástico transparente de diferentes diámetros y longitudes. (Fowler, 1985), (Fryc, 1991), (Mader, 1996). (Figura 8).

El manejo de serpientes venenosas se basa principalmente en el empleo de ganchos herpetológicos, dependiendo el tamaño de la serpiente será la longitud del gancho a utilizar. El gancho se utiliza para levantar a la serpiente en el momento de sacarla de su encierro; esto se hace sosteniendo con el gancho a la serpiente a la altura del tercio medio del cuerpo, levantando el gancho lentamente y con cuidado tratando de que la serpiente se sujete del gancho para evitar que se caiga. Con algunas serpientes que son muy huidizas, se requiere la utilización de dos ganchos para controlar sus movimientos. Con el empleo de el gancho herpetológico podemos también auxiliarnos para la inmovilización de la cabeza, lo cual también puede hacerse utilizando un limpia vidrios (Comunicación personal vivario ENED Iztacala). (Fowler, 1987), (Maqueda, 1995), (Wallach, 1985).



Tubo ranurado de plástico transparente.  
(varios tamaños)

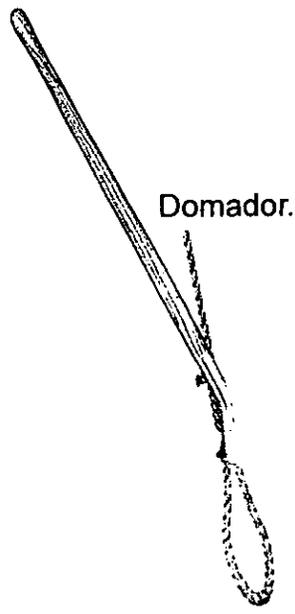


Fig. 8. Implementos utilizados en el manejo de reptiles.

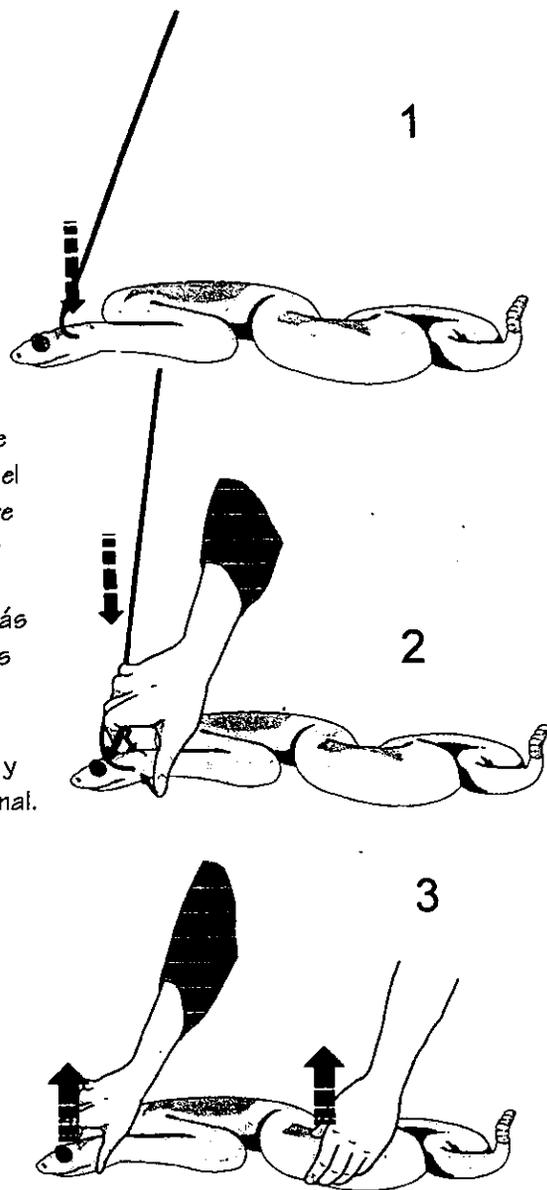
El procedimiento para sujetar la cabeza de una serpiente venenosa es el siguiente: (Figura: 9 )

- 1.- Se deja al animal sobre una superficie plana, por ejemplo el piso o una mesa.
- 2.- Se apoya el gancho herpetológico o la superficie de goma del limpia vidrios, sobre la cabeza de la serpiente, delante del ángulo mandibular sin hacer demasiada fuerza haciendo presión hacia abajo para evitar que pueda abrir la boca o rotarse.
- 3.- Se toma la cabeza por detrás del gancho o el limpiador, según sea el caso con seguridad y firmeza con una mano utilizando los dedos pulgar, índice y medio con el fin de sostener la cabeza del animal con tres puntos de apoyo.
- 4.- Una vez asegurada la cabeza, con la otra mano se levanta el resto del cuerpo, y se levanta a la serpiente con ambas manos al mismo tiempo.

Este procedimiento debe hacerlo solamente personal con experiencia y en animales no muy corpulentos y cuyo tamaño sea menor al metro de longitud. (Anderson, 1991), (Fowler, 1987), (Maqueda, 1995).

Otro método de sujeción física que se utiliza con serpientes venenosas es el empleo de tubos de plástico transparentes, a través de estos puede examinarse de cerca al organismo, para ello es necesario primero introducir parcialmente al animal dentro del tubo. El tubo debe ser acorde con la longitud y con el grosor de la serpiente, de tal manera que permita mantenerla inmóvil, tomando en cuenta que este debe ser lo suficientemente largo para abarcar al menos un tercio del cuerpo del animal; el tubo debe estar cerrado por uno de sus extremos, puede tener ranuras que permitan introducir instrumentos a través de él. El procedimiento de inmovilización es el siguiente: (Figura: 10 )

- 1.- Se coloca a la serpiente frente la entrada del tubo con la ayuda de un gancho herpetológico sujetando el tubo con una tenaza Pilon.
- 2.- Se debe hacer que el animal introduzca la cabeza hacia el interior del tubo, hasta que se encuentre dentro de éste por lo menos la mitad del primer tercio del cuerpo del animal.
- 3.- Una vez logrado esto, puede sujetarse con la mano el cuerpo empujándolo con suavidad hacia dentro del tubo, hasta que todo el primer tercio del cuerpo de la serpiente quede dentro del tubo y podamos evitar que regrese, con una mano se toma el cuerpo de la serpiente y con la otra el tubo. De ésta forma es posible examinar al animal de cerca o bien aplicarle algún tratamiento. (Anderson, 1991), (Fowler, 1987), (Maqueda, 1995), (Wallach, 1985).



1.- Dejando a la serpiente sobre una superficie plana, se apoya el gancho o un limpia vidrios sobre el ángulo mandibular, sin hacer presión excesiva.

2.- Se toma la cabeza por detrás del gancho utilizando los dedos pulgar, índice y medio.

3.- Ya sujeta la cabeza con la otra mano se sujeta el cuerpo y ahora puede levantarse al animal.

Fig. 9. Sujeción manual de serpientes venenosas.

## Inmovilización de serpientes venenosas con el empleo de tubos plásticos.

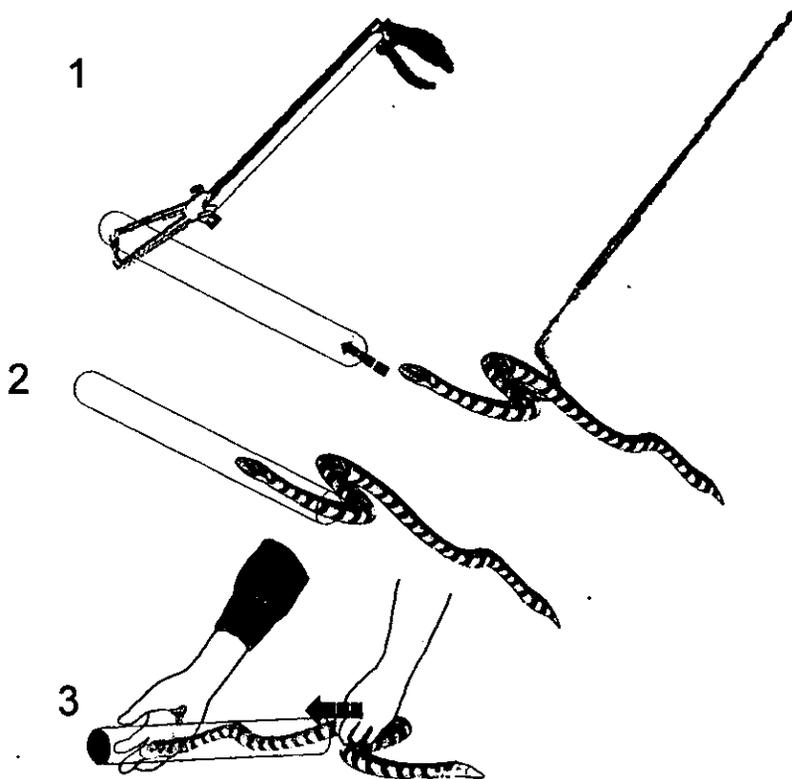


Fig. 10:

1.-Colocar a la serpiente delante del tubo con la ayuda de un gancho herpetológico sujetando el tubo con una tenaza Pilston sobre una superficie plana como una mesa.

2.-Hacer que el animal se introduzca dentro del tubo.

3.-Una vez que la serpiente a introducido al menos un tercio de su cuerpo, se sostienen con ambas manos la serpiente y el tubo empujando al animal hacia el interior del tubo para evitar que regrese.

Existe un método más sencillo para poder inmovilizar a una serpiente venenosa, para su exploración o útil también para la aplicación de inyecciones. Este consiste en la utilización de un tampo de plástico con una muesca en uno de sus bordes, ésta debe tener una amplitud acorde con el grosor del cuerpo de la serpiente de que se trata. El procedimiento es de utilidad para serpientes medianas a grandes. Con la ayuda de un gancho herpetológico se coloca a la serpiente sobre la muesca en el borde del bote, inmediatamente después se le coloca la tapa al bote sobre la serpiente, posteriormente se le sujeta del cuerpo para evitar que se regrese o se introduzca dentro del bote, de tal manera que quede la mitad anterior dentro del bote y la mitad posterior afuera a través de la ranura, de ésta forma se tiene acceso a la mitad posterior del cuerpo de la serpiente para su exploración o bien para inyectar al animal sin peligro. (Figura: 11) (Comunicación personal Biol. Felipe Córrea Sánchez vivario UNAM Campus Iztacala).

**Transporte.-** En muchas ocasiones el manejo implica el transporte del animal dentro de un área determinada, por ejemplo para llevarlo de su encierro al área de atención médica y viceversa. Para ello se deben utilizar implementos como son sacos de tela para serpientes inofensivas. Para serpientes venenosas se utilizan preferentemente botes de plástico con tapa. Para introducir una serpiente inofensiva dentro de un saco, especialmente si se trata de un animal mediano a grande, podemos valerlos de la ayuda de un asistente que mantenga abierto el costal mientras introducimos a la serpiente lo cual se hace introduciendo primero el cuerpo y en seguida la cabeza. En el caso de serpientes venenosas se utiliza un gancho herpetológico para sostener a la serpiente mientras se le introduce dentro del bote de plástico, posteriormente se le coloca la tapa al bote sujetándola exclusivamente de la manija. (Anderson, 1991), (Fowler, 1987).

❖ La utilización de sacos o botes de plástico es de utilidad cuando es necesario pesar algún animal.

**Quelonios:** Las tortugas son los reptiles con los que con más frecuencia el médico veterinario puede tener contacto ya que son más populares que otros reptiles como mascotas.

El manejo físico de estos animales es sencillo, aunque algunas especies son agresivas, la gran mayoría son dóciles y fáciles de controlar. La contención física se hace básicamente de forma manual. Para sujetar tortugas de tamaño

## Inmovilización de una serpiente con la utilización de un bote ranurado\*

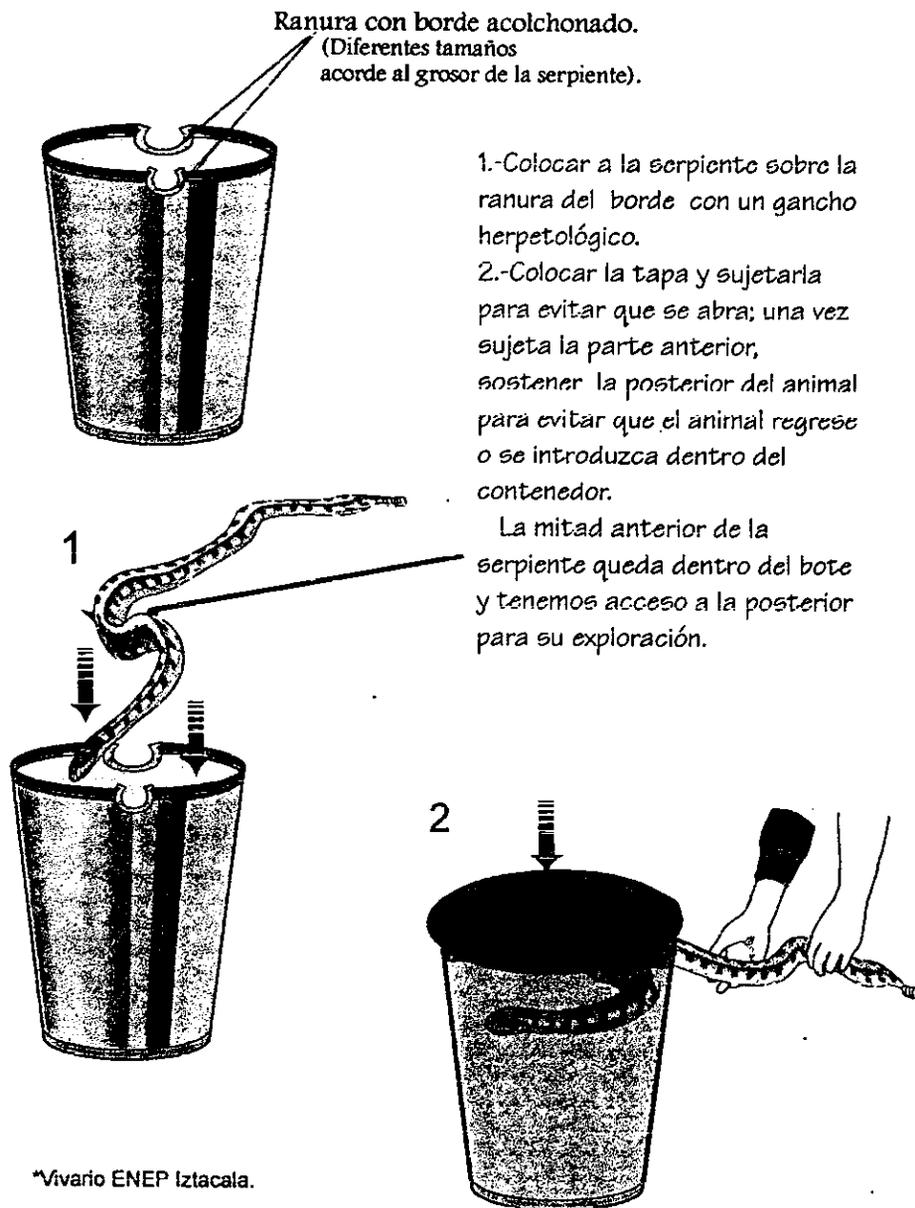


Fig. 11: Procedimiento utilizado en el laboratorio de herpetología UNAM campus Iztacala para la inmovilización de serpientes venenosas.

pequeño a mediano lo hacemos sujetándolas por ambos lados del caparazón, esto puede hacerse con una mano, para sujetar tortugas de mas de 20 cm de longitud en adelante se requiere la utilización de ambas manos. Cuando se trata de especies agresivas por ejemplo tortugas lagarto (*Chelydra serpentina*) o tortugas de caparazón blando (*Apalone sp.* o *Aspideretes sp.*), cuyo tamaño sea mayor a 20 centímetros pueden sujetarse de la parte trasera del caparazón. (Anderson, 1991), (Fowler, 1987).

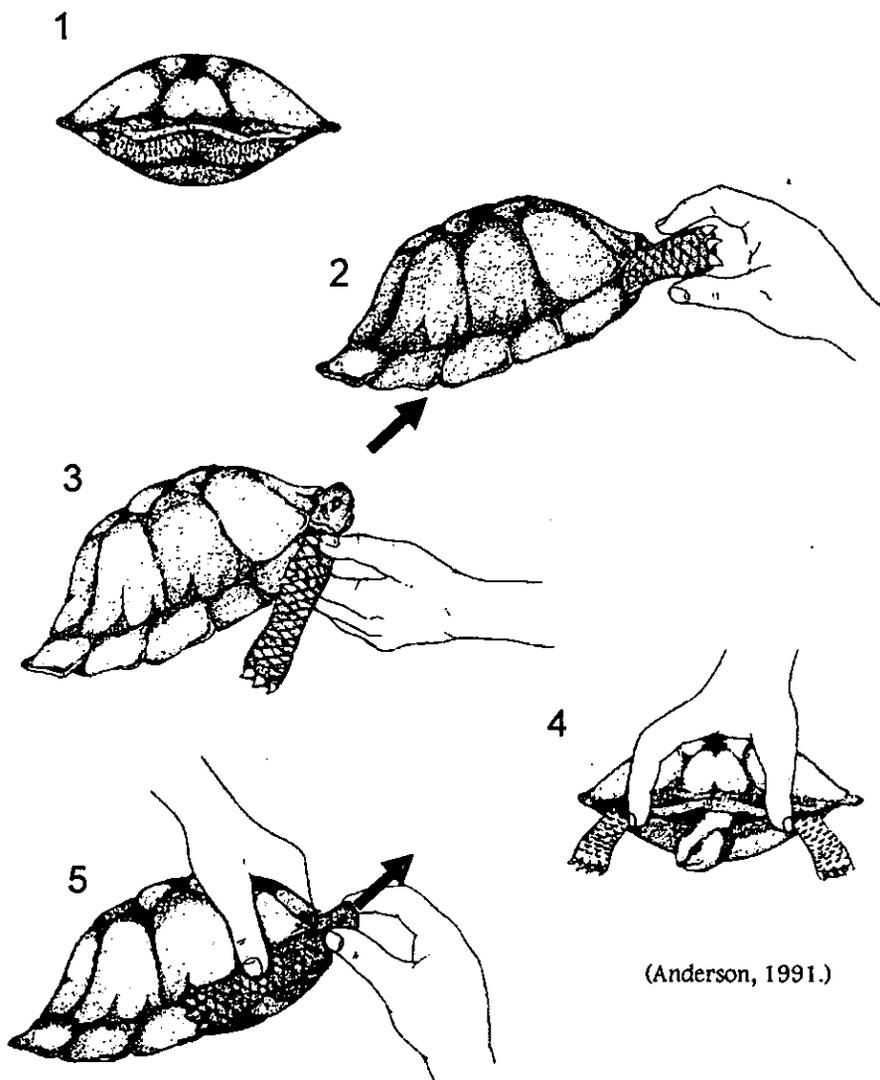
❖ Para manejos breves es de utilidad voltear al animal en posición decúbito dorsal, esto hace que la tortuga permanezca inmóvil por unos segundos.

Si una de las extremidades requiere ser examinada puede extraerse sujetando la extremidad con los dedos pulgar e índice y haciendo una ligera tracción sin aplicar fuerza excesiva. (Anderson, 1991), (Divers, 1996).

En las tortugas el punto con mayor dificultad de acceso para la exploración, es la cabeza ya que la introducen dentro de su caparazón por lo que es necesario extraerla para explorarla; el procedimiento para esto puede hacerse de la siguiente forma: (figura: 12 )

- 1.- Tenemos a la tortuga con la cabeza dentro del caparazón y al mismo tiempo cubriéndola con sus miembros anteriores.
- 2.- El primer paso consiste en extraer una de sus extremidades anteriores aplicando una ligera tracción con una de las manos mientras con la otra sostenemos a la tortuga y con los dedos empujamos ligeramente los miembros posteriores, esto hace que el animal desplace hacia afuera del caparazón los miembros posteriores y el cuello hacia adelante lo que facilita su extracción.
- 3.- Una vez que hemos extraído totalmente el miembro anterior hacemos lo mismo con el otro, de tal forma que ambos miembros anteriores queden extendidos fuera del caparazón.
- 4.- Ahora, con los miembros anteriores y manteniendo una ligera presión de los miembros posteriores hacia adentro del caparazón, la tortuga comenzará a exponer la cabeza.
- 5.- Cuando la tortuga haya sacado lo suficiente la cabeza y exponga el cuello, aprovechamos para tomar con suavidad este por ambos lados con los dedos y hacemos una ligera tracción hacia afuera poco a poco hasta que la tortuga ceda.

Ahora podemos revisar cabeza, ojos, oído o bien hacer otros manejos por ejemplo administrar algún medicamento vía oral por medio de una sonda.



(Anderson, 1991.)

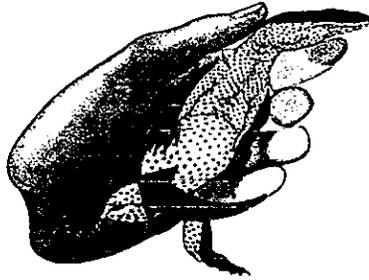
Fig 12. Preparación de una tortuga para examinación de la cabeza.

Transporte.- La transportación de tortugas dentro del área de atención médica puede hacerse con el uso de contenedores, palanganas o botes de plástico con o sin agua dependiendo el tipo de tortuga. (Fowler, 1987).

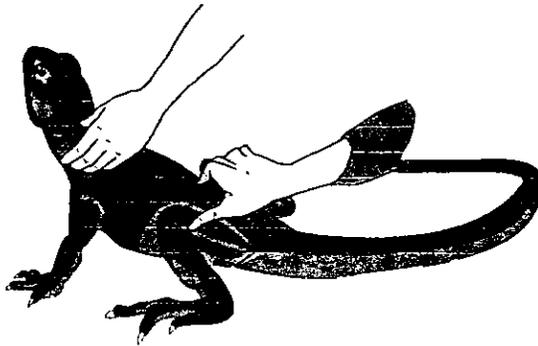
SAURIOS: Las lagartijas muestran gran variedad de tamaños y de temperamentos, por lo que la técnica de manejo varía de acuerdo con la especie. El mecanismo de defensa de estos animales es esencialmente a través de la mordida, algunos pueden rasguñar ya que poseen fuertes uñas como es el caso de las iguanas adultas. Es muy importante hacer mención que dentro del grupo de los saurios existe un único género capaz de producir veneno que incluye a dos especies comúnmente conocidas como escorpión o monstruo de Gila (*Heloderma sp.*) las cuales requieren de un manejo especial.

Las lagartijas pequeñas pueden ser sujetadas con una mano, para ello se toman del cuello y cabeza con los dedos pulgar e índice y con los demás se sujeta el resto del cuerpo (Figura 13). Las lagartijas no deben ser tomadas de la cola ya que la mayoría de las especies tienen la capacidad de desprender ésta como un medio de defensa. (Anderson, 1991), (Barten, 1993), (Fowler, 1987).

Las lagartijas de tamaño mediano a grande se sujetan con ambas manos, con una se toma la parte anterior del cuerpo y con la otra la parte posterior. El manejo puede auxiliarse del empleo de guantes delgados de piel o carnaza para protegerse de mordidas o rasguños. Al atrapar una lagartija mediana o grande lo debemos hacer sujetándola primero de la cabeza y miembros anteriores y luego de la parte posterior; cuando se trata de un animal agresivo por ejemplo tegua, varanos o iguanas adultas, podemos cubrir primero su cabeza con una tela húmeda y tomarla a través de ésta, posteriormente se toma el tronco a la altura lumbar y se sujetan los miembros posteriores pegándolos al cuerpo, de ésta manera se puede inmovilizar al animal mientras se hace la exploración clínica. (Figura: 13)(Anderson, 1991),(Divers, 1996), (Fowler, 1987).



Sujeción manual de lagartijas pequeñas.



Sujeción de saurios medianos y grandes.

Fig. 13. Sujeción manual de saurios.

❖ Algunos saurios son de manejo delicado por el estrés que les produce éste, tal es el caso de los camaleones africanos (*Chamaleo sp.*). Para atrapar un organismo de éste tipo es necesario acercar nuestra mano a él y obligarlo a subir a nuestra palma pasándola por debajo de él, una vez que el animal esta posado sobre la palma de la mano podemos sacarlo del encierro, el balanceo de la mano hace que el animal se sujete de nuestros dedos, de ésta manera es posible explorarlo mientras reposa sobre la palma de la mano. (figura:14 )

El manejo de lagartijas venenosas (*Helodermas*) es delicado, sin embargo se trata de saurios que no son significativamente agresivos a menos que se les moleste, además de que son de movimientos lentos lo que facilita su manejo. Para su manipulación se requiere inmovilizar su cabeza, para ello nos valemos del uso de algún implemento como puede ser un gancho herpetológico o bien un limpia vidrios. El procedimiento es el siguiente:

- 1.- Tomar la cola del heloderma para levantar la parte posterior del cuerpo y evitar que se desplace.
- 2.- Sobre el ángulo mandibular se apoya el gancho o la superficie de goma del limpia vidrios y se hace ligera presión hacia abajo.
- 3.- Se sujeta ahora la cabeza por detrás del implemento y una vez sujeta puede tomarse con la otra mano el cuerpo.

Con animales pequeños es posible tomar directamente la cabeza mientras se levanta la cola. ( Com. pers. Vivario UNAM Campus Iztacala).

**Cocodrilos y CAIMANES:** Los cocodrilianos no son muy comunes como mascotas, sin embargo en ocasiones llegan a presentarse para la consulta veterinaria.

Son animales fuertes y agresivos, sobretodo los individuos adultos pueden resultar peligrosos por lo que se recomienda manejarlos sólo cuando sea necesario. Pequeños especímenes de hasta 60 centímetros de longitud pueden manejarse de forma manual, para ello se sigue el siguiente procedimiento:

- 1.- Primeramente debe cubrirse la cabeza del animal con una tela húmeda para evitar que nos vea, pues de ésta manera se facilita su captura, de forma rápida y segura se sujeta por detrás la cabeza del animal con una de las manos.

## Sujeción manual de camaleones africanos.

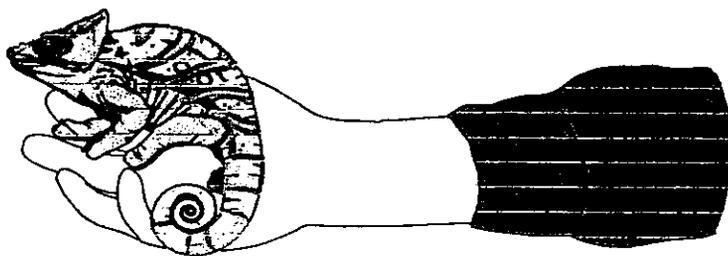


Fig. 14. Se debe evitar oprimir al animal, pues ello le produce estrés. El balanceo de la mano hace que el camaleón se sujete de nuestros dedos.

- 2.- Al mismo tiempo, con la otra mano se le toma de la base de la cola.
- 3.- Una vez sujeto de ambos puntos, el ejemplar puede ser levantado, teniendo cuidado de no acercar los dedos al hocico ya que puede mordernos. (Anderson, 1991), (Fowler, 1987).

Para animales de talla mediana, es necesario la utilización de un lazador o domador; en la realización del manejo participan dos o más personas dependiendo el tamaño del organismo: (Figura: 15)

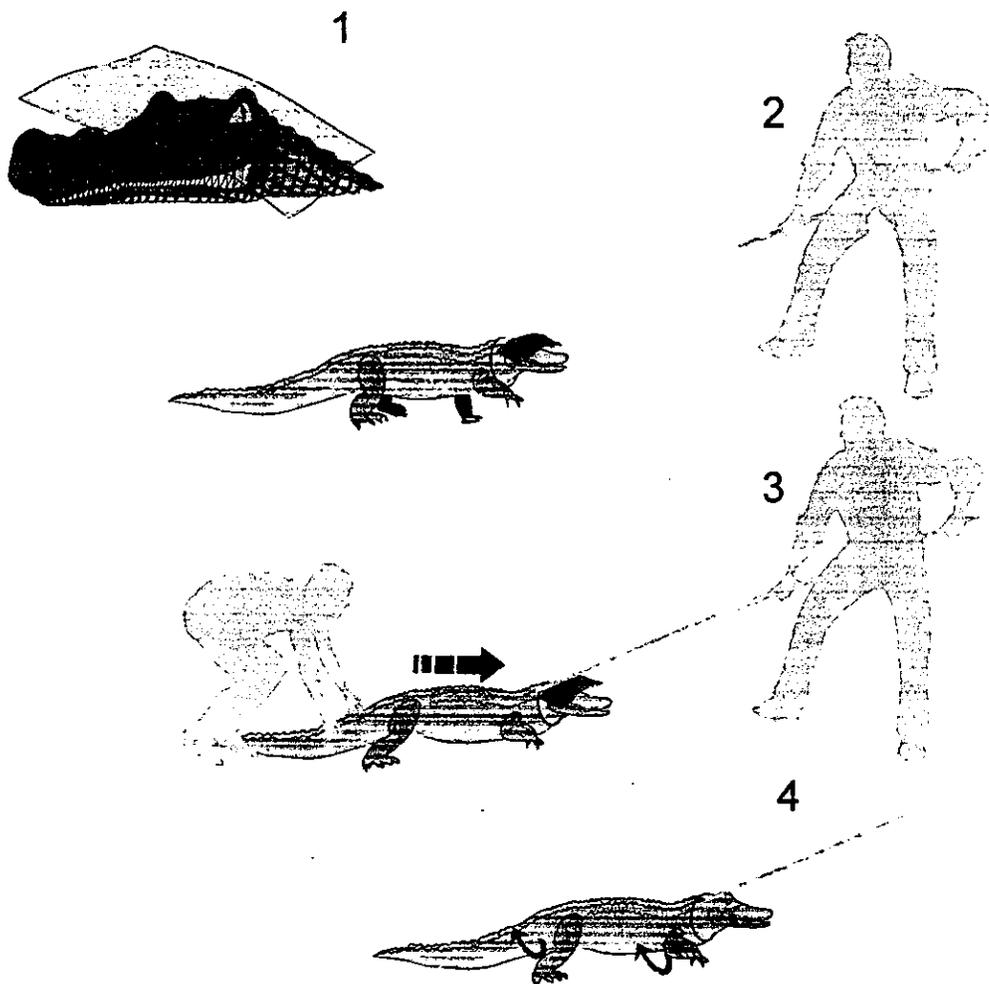
- 1.- El domador debe ser de una longitud de 2 a 4 metros.
- 2.- Se cubre la cabeza del animal con una tela húmeda para evitar que nos vea, ahora se introduce la cuerda del domador por la cabeza del animal hasta llegar al cuello, una vez ahí se tensa la cuerda y se sujeta con firmeza el domador, ya que el animal se moverá de forma enérgica.
- 3.- Otra persona llegará rápidamente por la parte trasera y sujetará la cola firmemente apoyando su peso sobre ésta desplazándose hacia adelante sin dejar de apoyarse en el dorso del animal hasta acercarse a la cabeza.
- 4.- Se deben mantener cubiertos los ojos del animal con una tela húmeda; debe estar la tela húmeda con el fin de que ésta se adhiera mejor a la cabeza del animal.
- 5.- ahora se extiende un cordón o una cinta resistente por delante del hocico para atarlo por detrás de las narinas.
- 6.- Los cuatro miembros se levantan para evitar el plano de sustentación y se atan ambos del lado del dorso sin estirarlos demasiado.
- 7.- Una vez inmovilizado se le quita el domador y ahora el animal esta listo para su exploración. (Fowler, 1987), (Maqueda, 1995).

Otra forma de inmovilización para cocodrilos consiste en colocar al animal sobre una tabla en posición decúbito ventral y atarlo a ésta, de tal forma que el animal quede imposibilitado para virar. Cuando es necesario que el cocodrilo mantenga el hocico abierto, por ejemplo para administrarle algún medicamento vía oral por sonda, puede procederse a atravesarle entre el maxilar y la mandíbula un tronco para que lo muerda y posteriormente se ata el hocico de manera que no pueda abrirlo. De esta forma por un costado es posible introducir la sonda (figura: 16). (Fowler, 1987).

### Exploración clínica del paciente reptil:

El requisito fundamental para lograr un diagnóstico clínico preciso en los animales, esta basado en una exploración física completa y metódica del paciente. En reptiles esto no es la excepción, como sucede con otros animales, para lograr una valoración correcta es necesario conocer las

## Inmovilización de cocodrilos medianos.

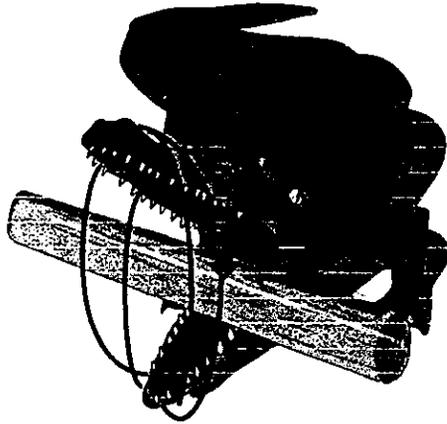


1.-Se cubre la cabeza del animal con una tela húmeda para evitar que nos vea.

2.-Se le coloca un domador con la soga a la altura del cuello, sosteniéndolo con fuerza.

3.- Otra persona por detrás lo sujeta de la cola y se desplaza hacia adelante apoyando su peso sobre el animal hasta llegar al dorso del cocodrilo.

4.- Manteniendo cubiertos los ojos del animal se ata el hocico con una piola o cinta resistente detrás de las narinas, y posteriormente se atan los 4 miembros hacia el dorso, una vez inmovilizado el animal se le retira el domador.



*Cuando es necesario mantener un cocodrilo con el hocico abierto ya sea para la exploración clínica o para otros manejos como el sondeo, puede realizarse atravezando un tronco entre el maxilar y la mandíbula del animal para que este lo muerda y posteriormente se ata el hocico por delante del tronco para imposibilitarlo para cerrar el hocico mientras se introduce la sonda por un costado.*

condiciones normales para poder detectar con más facilidad aquello que no es normal; además de la exploración física, la valoración del paciente reptil debe incluir una anamnesis detallada que incluya entre otros datos las condiciones ambientales en las que el reptil se desarrolla. (Blood, 1986), (Divers, 1996), (Jacobson, 1988), (Mader, 1996), (Marek, 1980).

**PLAN DE EXPLORACIÓN:** El punto de partida para iniciar la valoración clínica es la realización de una reseña detallada del paciente, ésta debe incluir datos como: La especie a la que pertenece el reptil, incluyendo el nombre científico y el nombre común; variedad, sobretodo en el caso de serpientes es los que el espécimen puede ser de fase normal o bien ser algún tipo de variación genética por ejemplo animales albinos o con patrones de color particulares; la edad, denominada como cría, juvenil o adulto; el sexo si es posible saberlo; las señas particulares y los datos del propietario. Estos datos son importantes con el fin de tener perfectamente identificado al animal en cuestión. Como continuación debe realizarse una anamnesis al propietario o encargado del animal para conocer datos que puedan ser de relevancia para la valoración clínica. (Divers, 1996), (Kelly, 1984), (Marek, 1980).

Un ejemplo de una anamnesis general para un caso clínico en un reptil mantenido en cautiverio puede incluir preguntas como:

- ¿Cual es el problema que le ha observado al reptil?.
- ¿Desde hace cuanto tiempo lo presenta?.
- ¿Ha recibido algún tratamiento?, ¿Cuál?.
- ¿Donde y como obtuvo al reptil?.
- ¿Cuanto tiempo lleva con él?.
- Detalles sobre su encierro: Tamaño, material del que esta construido, donde esta ubicado, que substrato tiene, tipo de iluminación y calefacción con el que cuenta, frecuencia de limpieza, etc.
- Detalles sobre su ambientación: Temperatura del encierro durante el día y la noche, humedad, horas de iluminación.
- Detalles sobre su alimentación y aporte de agua: Tipo de alimento, frecuencia, cantidad, forma en que se ofrece.
- ¿Ha observado cambios en el apetito
- ¿Como son sus defecaciones?
- ¿Convive con otros animales?, ¿Cuales?.
- ¿Como han sido sus mudas?.

(Divers, 1996, ), (Frye, 1991), (Jacobson, 1988).

En seguida se procede a la valoración del estado general del paciente, donde podemos incluir, el peso, la conformación corporal, la actitud así como su actividad locomotora, en tortugas acuáticas esto se verifica colocándolas dentro de un recipiente con agua con el fin de detectar posibles problemas de nado o de flotación que suelen ser comunes cuando existen problemas respiratorios. (Frye, 1991), (Mader, 1996), (Matuino, 1993).

Los medios exploratorios utilizados en la exploración clínica de reptiles, son básicamente la inspección, la palpación y en ocasiones cuando el tamaño del animal lo permite, llega a utilizarse la auscultación. (Frye, 1988), (Jacobson, 1988), (Kelly, 1984), (Marek, 1980), (Mader, 1996).

La exploración física especial comienza con la examinación del sistema tegumentario. El tegumento se examina en forma sistemática iniciando desde la parte rostral de la cabeza hasta el final de la cola y de la superficie dorsal a la ventral del cuerpo. Cuando se examina la piel se debe buscar la posible existencia de abultamientos, ectoparásitos, abrasiones, restos de muda, etc. (Frye, 1991), (Jacobson, 1988), (Mader, 1996).

En tortugas para revisar la piel del área de los miembros, cuello y cabeza es necesario la extracción de los mismos; se debe hacer una palpación de éstos para detectar abultamientos. En el área lateral de la cabeza se debe revisar la zona timpánica para observar la posible presencia de abscesos. En la mayoría de los reptiles, cuando se revisa la piel podemos darnos cuenta del grado de hidratación del organismo; especialmente en serpientes y saurios la deshidratación se hace evidente porque los animales muestran una piel muy floja o flácida con aspecto acartonado y en muchos saurios los ojos se muestran hundidos. (Barten, 1993), (Divers, 1996), (Jacobson, 1988), (Jacobson, 1993), (Matuino, 1993), (Orcutt, 1997), (Rossi, 1996).

Con tortugas, las áreas de piel están circunscritas a los miembros, el cuello, cabeza y extremidad caudal, la mayor parte del cuerpo de los quelonios esta conformada por el caparazón, la examinación de este se hace igualmente desde la parte craneal a la caudal comenzando con el caparazón y luego con el plastrón que es la parte ventral de la concha; debe revisarse la integridad de cada uno de los escudos que conforman al caparazón y al plastrón con el fin de detectar erosiones, zonas decoloradas o bien zonas fracturadas que suelen ser el resultado de traumatismos, se debe observar también (exceptuando a las tortugas de concha blanda) que el caparazón tenga cierta dureza, cuando crías el caparazón de las tortugas suele ser relativamente suave pero debe ser siempre firme. El caparazón normal de las tortugas debe

ser de superficie uniforme y de forma simétrica. (Divers, 1996), (Frye, 1991), (Mader, 1996), (Matuino, 1993).

El sistema respiratorio, es un sitio donde se encuentran con frecuencia problemas clínicos en reptiles, su exploración comienza mediante la inspección del comportamiento que el animal adopta para respirar; es importante observar si existen anomalías como son, por ejemplo, si el animal abre la boca para respirar o si dirige la cabeza hacia arriba. Es posible también detectar ruidos respiratorios anormales, especialmente con serpientes grandes, asimismo en muchos casos, se puede observar un abultamiento en el área submandibular que se forma a causa del acúmulo de aire en esa zona. (Birchard, 1994), (Frye, 1991), (Mader, 1996), (Orcutt, 1997).

Como paso siguiente se procede con la examinación de las narinas o fosas nasales para buscar la presencia de secreciones, las cuales también están presentes en la cavidad oral, se observan con más facilidad en serpientes y saurios, para ello se requiere abrirle la boca al reptil con la ayuda por ejemplo de un abateleguas. En la cavidad oral se debe revisar la entrada de la tráquea para observar una posible acumulación de secreción mucosa, en serpientes deben revisarse también las coanas donde comúnmente se acumulan las secreciones. (Divers, 1996), (Jacobson, 1993), (Mader, 1996).

En tortugas acuáticas, una manifestación de problemas neumónicos son los problemas en la flotación; frecuentemente son animales que no pueden sumergirse y además flotan de manera inclinada ya sea para su lado izquierdo o derecho. (Frye, 1991), (Mader, 1996).

La auscultación del sistema respiratorio con la utilización de un estetoscopio, es muchas veces poco exitoso en la mayoría de los reptiles, sin embargo, puede realizarse si el tamaño del animal lo permite, el empleo del estetoscopio puede ser de utilidad en cocodrilianos, saurios grandes y tortugas. El área de auscultación debe cubrirse previamente con un paño húmedo para evitar los ruidos producidos al deslizar la cápsula del estetoscopio sobre el caparazón o sobre las escamas del animal según sea el caso. (Barten, 1993), (Frye, 1991).

Con el fin de detectar posibles estertores, que en la mayoría de los casos no son muy notorios, en tortugas se ausculta el área dorsocraneal del caparazón y las áreas costal izquierda y derecha en saurios y cocodrilos. En quelonios, la percusión digital sobre el caparazón de los campos pulmonares, puede revelar áreas de consolidación. (Barten, 1993), (Divers, 1996), (Jacobson, 1988), (Jacobson, 1993), (Mader, 1996), (Matuino, 1993), (Orcutt, 1997).

El corazón, en muchas serpientes puede ser palpado digitalmente en la parte ventral y caudal del primer tercio del cuerpo, ocasionalmente los casos de cardiomegalia pueden ser detectados de ésta forma. En algunos casos es posible auscultar los ruidos cardíacos, en cocodrilos y saurios grandes. (Jacobson, 1988).

La examinación del aparato digestivo de los reptiles comienza con la revisión de la cavidad oral. Siempre es necesario inspeccionar la condición de la mucosa de la cavidad oral y además el área gingival, especialmente en serpientes y saurios. En tortugas, se debe revisar la integridad del maxilar y de la mandíbula. Se observa también el área del paladar y la lengua. (Cooper, 1994), (Mader, 1996), (Orcutt, 1997).

En cocodrilos, se revisa el sitio de inserción de los dientes para buscar posibles daños en los mismos. En las serpientes venenosas, si es posible, se deben protruir los colmillos hacia adelante con la ayuda de algún instrumento con el fin de revisar la vaina que los envuelve cuando están retraídos. La mayoría de las serpientes poseen alrededor de seis hileras de dientes que están distribuidas entre el maxilar y los huesos palatinos y mandibulares, por ello es preciso revisar el espacio existente entre las hileras, principalmente las del paladar con el fin de detectar indicios de secreciones anómalas. (Cooper, 1994), (Orcutt, 1997).

La mucosa oral de forma normal es color rosa pálido, brillante y húmeda; indicaciones de daño pueden ser enrojecimientos, secreción mucosa abundante o abultamientos. (Cooper, 1994), (Fowler, 1986), (Mader, 1996).

Una vez revisada la cavidad oral, podemos revisar el área abdominal para explorar el tracto digestivo bajo, para ello, en saurios y cocodrilos se realiza una palpación del la zona ventral baja, con el fin de detectar posibles abultamientos ocasionados por acumulación de líquido o gas. En serpientes la palpación se hace desde la mitad del segundo tercio del cuerpo hasta llegar a la cloaca con el fin de detectar abultamientos o posibles masas anormales. En ocasiones es posible detectar las masas fecales en la parte ventral del tercer tercio, éstas muchas veces pueden ser erróneamente consideradas como un hallazgo patológico. En tortugas, si su tamaño lo permite puede palparse la cavidad celómica, en las fosas de los miembros posteriores. (Divers, 1996), (Barten, 1993), (Jacobson, 1993).

Finalmente se revisa la cloaca mediante palpación y haciendo la inspección de su luz, la cual debe estar libre de descargas anómalas o acúmulos fecales;

esto puede revisarse introduciendo la punta de un isopo previamente humedecido. (Barten, 1993), (Divers, 1996), (Jacobson, 1988), (Jacobson, 1993).

En grandes serpientes, en ocasiones es posible palpar el hígado sobre la línea media en el inicio del segundo tercio del cuerpo en su cara ventral. (Jacobson, 1993).

Los riñones en la mayoría de los reptiles están profundamente situados en la parte caudal de la cavidad celómica, el derecho es más craneal que el izquierdo y difícilmente pueden palpase, solamente en algunos casos de inflamación o neoplasia. (Barten, 1993).

La determinación del sexo en muchos reptiles como ocurre con tortugas y muchos saurios, en ocasiones puede hacerse por la presencia de algunas características externas, dependiendo de la especie, en otros casos como con las serpientes, se hace mediante el empleo de una tienta para sexado de reptiles; este instrumento se introduce por la abertura cloacal, sólo que dirigiéndolo en dirección caudal, con el fin de detectar los divertículos de los hemipenes presentes en los machos; si al introducir la tienta se logra introducir sólo la punta, el ejemplar es hembra, si se permite una introducción más profunda del instrumento el ejemplar es macho. La longitud y el calibre del instrumento para sexado a usar, esta determinada por el tamaño de la serpiente; comercialmente el kit para sexado contiene tientas de varios calibres y longitudes, antes de su utilización el instrumento debe esterilizarse y lubricarse. (Figura: 17 ). (Fowler, 1986), (Mader, 1996), (Wallach, 1985).

En los cocodrilianos, el sexo se determina por palpación con el empleo de un guante de exploración introduciendo el dedo dentro de la cloaca donde se puede palpar una estructura cónica que es el pene; en las hembras no existe esta estructura. (Mader, 1996).

De manera normal, los órganos copulatorios de los reptiles siempre se encuentran dentro de la cavidad cloacal, por lo que no es posible explorarlos, sólo en los casos de prolapsos de éstos se requiere revisar que no existan daños traumáticos o necróticos, que permitan tomar la decisión de tratar de regresarlo a su sitio o bien considerar su amputación. (Divers, 1996), (Fowler, 1986), (Jacobson, 1993), (Mader, 1996), (Wallach, 1986).

Para la valoración del sistema locomotor es necesario, primeramente observar el comportamiento del animal en dinámica para determinar si éste muestra alguna dificultad para desplazarse. En las serpientes, es necesario la palpación de toda la columna vertebral para detectar cualquier abultamiento. En saurios, tortugas y cocodrilos, los miembros se examinan comenzando por los anteriores por medio de palpación para detectar abultamientos o

## Procedimiento para el sexado de serpientes.

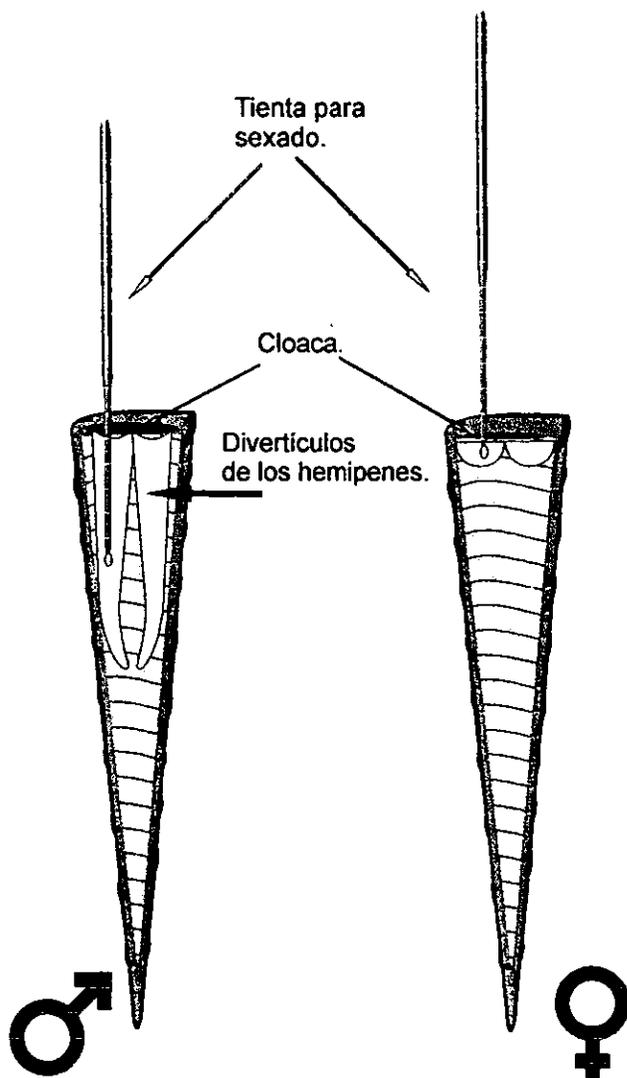


Figura: 17. La tintera para sexado debe ser acorde con la talla del ejemplar y debe estar previamente esterilizada y lubricada.

endurecimientos del tejido blando muy comunes en saurios que padecen enfermedad metabólica de los huesos. (Barten, 1993). (Divers, 1996). (Fowler, 1986).

Cuando se explora el sistema nervioso, la valoración de los reflejos resulta muy importante, sin embargo, en los reptiles éstos no están muy bien definidos. (Cuadro 1). En saurios, tortugas y cocodrilos, se puede observar un retiramiento de los miembros al recibir un estímulo doloroso, también puede observarse que cuando se les coloca en una posición decúbito dorsal buscan inmediatamente colocarse en su posición normal. Cuando existen anomalías del sistema nervioso en los reptiles, es común observar movimientos irregulares de la cabeza, opistotonos y desequilibrio; por ejemplo, en serpientes afectadas por casos avanzados de amebiasis o por infección por paramixovirus en vipéridos y encefalitis viral de boidos. (Frye, 1991), (Jacobson, 1988), (Jacobson, 1993).

Cuadro 1: Reflejos que pueden evaluarse en los reptiles.			
Reflejo.	Orden.	Procedimiento.	Respuesta normal.
Enderezamiento.	Serpientes, saurios, quelonios, cocodrilos.	Colocar al animal en posición decúbito dorsal.	El animal busca inmediatamente su posición normal.
Elevación de la cabeza.	Serpientes.	Sostener al animal del último tercio del cuerpo.	El animal eleva la cabeza.
Retracción de la cola.	Serpientes.	Fellizar la cola.	El animal retrae la cola al recibir el estímulo.
Sensibilidad.	En todos.	Picar algún área corporal.	El animal manifiesta dolor y retrae el área estimulada.
Pálpebral	Saurios, quelonios y cocodrilos.	Tocar el margen palpebral.	El animal cierra el ojo.
Pupilar.	En todos.	Como en mamíferos.	La pupila se abre y cierra.

(Malley, 1997).

La examinación del ojo varía de acuerdo a la especie de que se trata, pues existen especies con párpados y reptiles que carecen de ellos como es el caso de las serpientes y algunas lagartijas; en éstos animales el ojo se encuentra recubierto por una estructura conocida como opérculo que es una escama derivada de la piel que de manera normal debe ser totalmente transparente, excepto días antes de que se presente la ecdisis cuando se vuelve opaca; el opérculo debe mudarse con cada ciclo de ecdisis por lo

que en su exploración es importante verificar que no haya retención de opérculos anteriores. Cuando hay retención del opérculo el ojo tiene un aspecto nebuloso y la superficie que normalmente es lisa y convexa se observa rugosa o hundida. (Frye, 1991), (Mader, 1996), (Orcutt, 1997).

En los animales que posean párpados se requiere la exploración del tejido palpebral y conjuntival para observar si existen posibles descargas serosas que llegan a acumularse cuando existe una infección local; pueden detectarse también en cocodrilos, saurios y tortugas úlceras corneales mediante el empleo de tiras impregnadas con fluoresceína; las pupilas de manera normal deben ser ambas iguales y tener respuesta a la luz. (Divers, 1996), (Fowler, 1986), (Frye, 1991), (Jacobson, 1988), (Mader, 1996), (Wallach, 1986).

#### MÉTODOS AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO UTILIZADOS EN REPTILES.

En la valoración clínica de reptiles es posible auxiliarse de algunos métodos de diagnóstico que ayudan a lograr una valoración más completa del organismo, así como para llegar a un diagnóstico definitivo del problema que se presenta.

A continuación se mencionan los métodos auxiliares de diagnóstico más comúnmente utilizados en la clínica de reptiles.

**HEMATOLOGÍA:** Dentro de los análisis clínicos que pueden realizarse con reptiles, la toma de muestras sanguíneas para realizar biometría hemática, química sanguínea, hematocrito, etc., es una herramienta útil como medio de diagnóstico, sin embargo en México es poco utilizada ya que en los laboratorios de análisis clínicos no se cuenta todavía con el personal capacitado para el procesamiento y la interpretación de las muestras sanguíneas en este tipo de animales, además de que son pocos los estudios que se tienen con respecto a los valores hematológicos normales dado que existe un gran número de especies y existen variaciones entre ellos; en este sentido se requiere el fomento de la investigación sobre estos aspectos. Así también, los valores hematológicos están influenciados por factores ambientales, la edad, sexo, estado fisiológico, etc. (Jacobson, 1988), (Samour, 1984).

Los sitios para tomar las muestras, varían según el reptil de cual se trate, en todos los casos la posibilidad de tomar una muestra sanguínea va a estar determinada por el tamaño del animal tomando en cuenta que en los animales muy pequeños no siempre es posible obtener una muestra de volumen suficiente para realizar el análisis.

En las serpientes para realizar la venopunción en primer lugar, tenemos a la vena coccígea ventral que corre sobre la línea media de la cola sobre la

superficie ventral de la misma, la punción se realiza con una aguja de calibre 25 a 29 sobre la superficie ventral del segundo tercio de la cola, para evitar dañar los hemipenes en los machos, la aguja se introduce (previa asepsia del área) con una inclinación de 45° con respecto a las vértebras aplicando una suave aspiración con la jeringa; alternativamente en serpientes grandes como pueden ser pitones o boas puede colectarse sangre de las venas carótidas faciales localizadas en la parte caudal del paladar. (Birchard, 1994), (Jacobson, 1993), (Samour, 1984).

En las tortugas, la venopunción puede realizarse en las venas yugulares que corren en ambas caras laterales del cuello para lo cual se requiere mantener extendido el cuello de la tortuga; en ejemplares grandes puede utilizarse también la vena braquial extendiendo uno de los miembros anteriores utilizando aguja de calibre 25 a 29. (Birchard, 1994), (Fryc, 1991), (Matuino, 1993), (Samour, 1984).

En saurios y cocodrilos la sangre puede obtenerse de la vena coccígea ventral de igual forma como se realiza con serpientes. En cocodrilos medianos y grandes también pueden usarse las venas yugulares para hacer la venopunción. (Barten, 1993), (Orcutt, 1997).

Cuando se requiere sangre para biometría hemática el anticoagulante de elección es la heparina de litio o bien la heparina sódica (sin embargo ésta puede alterar valores electrolíticos), se debe evitar el uso de EDTA ya que afecta la morfología sanguínea porque produce lisis de los eritrocitos. Cuando se desea hacer un frotis sanguíneo por ejemplo para detectar parásitos sanguíneos la muestra puede fijarse con metanol y puede teñirse con cualquier tipo de tinción de Romanowsky. (Barten, 1993), (Birchard, 1994), (Fryc, 1991), (Jacobson, 1988), (Jacobson, 1993), (Mader, 1996), (Matuino, 1993), (Orcutt, 1997), (Samour, 1984), (Wallach, 1985).

**Biopsia:** La recolección de muestras de tejido para biopsia es necesaria para realizar el diagnóstico por medio de histopatología o citología, para obtener muestras subcutáneas se requiere la infiltración de xilocaína al 2% alrededor del área de lesión, la muestra es retirada a través de incisión con escalpelo realizando previamente la asepsia pertinente, todo el material tisular destinado para biopsia debe colocarse en una solución bufferada de formalina al 10%. (Jacobson, 1988), (Jacobson, 1993).

**Microbiología:** La toma de muestras de exudados por ejemplo de secreciones oculares, orales, de narinas o coanas, traqueales etc., son de

utilidad para aislar e identificar bacterias. Cabe mencionar que muchos de los procesos infecciosos que se presentan en reptiles, están relacionados con bacterias Gram negativas propias de su flora normal, como son por ejemplo, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Proteus*, *Providencia*, *Arizona* y *Salmonella*. (Barten 1993), (Jacobson, 1988).

**PARASITOLOGÍA:** Los estudios parasitológicos en los reptiles, son importantes para detectar principalmente parásitos gastrointestinales, como por ejemplo, amibas que causan importantes problemas de salud especialmente en las serpientes. Para el diagnóstico de enfermedades de este tipo, se hace el procesamiento de muestras de heces, las cuales preferentemente deben ser tomadas directamente del animal afectado. Para su análisis las muestras deben ser lo más frescas posibles o de preferencia procesarlas inmediatamente después de haberla tomado. (Klingenberg, 1993), (Willette, 1995).

El análisis de heces puede realizarse a través de dos procedimientos principales dependiendo el tipo de parásito del que se sospeche; el primero es la técnica conocida como amiba en fresco la cual es comúnmente utilizada para la detección de amibas, cabe mencionar que la amiba que afecta especialmente a los reptiles es *Entamoeba invadens*. En ésta técnica se sigue el siguiente procedimiento: En primer lugar se hace la asepsia del área de la cloaca, lo cual puede hacerse con cloruro de benzalconio al 10%, posteriormente se humedece un isopo con solución salina fisiológica y luego se introduce éste a través de la cloaca, suavemente en dirección craneal con movimientos rotatorios para alcanzar el recto; el grosor y la longitud del isopo debe ser acorde con el tamaño del animal. El isopo impregnado con heces, se coloca en un tubo con una pequeña cantidad de solución salina fisiológica lo suficiente sólo para humedecer la punta del isopo, sobre un portaobjetos se aplica la muestra extendiéndola sobre la superficie de la laminilla; es posible utilizar algunas tinciones como azul de metileno o solución yodurada que ayudan en la observación de protozoarios, Frye sugiere la adición de unas pocas gotas de mertiolate el cual permite la tinción de huevos con lo que se facilita la observación de estos, sin embargo, este procedimiento puede destruir a los protozoarios; sobre la muestra se coloca un cubreobjetos y se revisa detenidamente al microscopio. (Frye, 1991), (Klingenberg, 1993), (Willette, 1995).

El otro procedimiento es la flotación, que sirve para la observación de huevos de nemátodos, en este procedimiento se emplean soluciones como son la de nitrato de sodio y la solución de sulfato de zinc, la flotación fecal

esta basada en el principio de diferencias de gravedad específica, cuando las heces son mezcladas con líquidos de alta gravedad específica y se dejan reposar los huevos de nemátodos y los quistes de protozoarios flotan sobre la superficie mientras que las heces quedan en el fondo, el material concentrado en la superficie del líquido puede tomarse y examinarse al microscopio; el procedimiento es el siguiente, el material fecal se coloca en un recipiente por ejemplo un vaso de precipitados y se le agrega solución de flotación hasta la mitad del vaso y se remueve vigorosamente con un agitador para suspender el material fecal, posteriormente se agrega más solución hasta llenar el recipiente, se deja reposar durante 10 minutos se adhiere un portaobjetos a la superficie del líquido para que la laminilla se impregne con fluido de la superficie del recipiente en seguida se retira la laminilla y se le coloca un cubreobjetos sobre el área humedecida y se observa cuidadosamente al microscopio, es conveniente humedecer varias laminillas para observarlas. (Barten, 1993), (Frye, 1991), (Jacobson, 1988), (Klingenberg, 1993), (Willette, 1995).

**Radiología:** El uso de radiología es importante para el diagnóstico de algunos problemas clínicos como son la examinación del tejido óseo, la detección de obstrucciones gastrointestinales o la observación de cuerpos extraños, las técnicas radiográficas utilizadas con herpetofauna son las mismas que se emplean con otras especies. (Frye, 1991), (Mader, 1996), (Silverman, 1993), (Wallach, 1985).

En quelonios una examinación radiográfica completa incluye tres tomas, una proyección dorsoventral, una latero-lateral y una craneocaudal, la toma dorsoventral es recomendada para la evaluación del esqueleto así como la del sistema digestivo y genitourinario, mientras que la toma lateral y la craneocaudal están indicadas para la exploración del aparato respiratorio. (Frye, 1991), (Mader, 1996), (Matuino, 1993), (Silverman, 1993).

Los saurios y cocodrilos se valoran por medio de una toma dorsoventral y una latero-lateral, los miembros pueden extenderse lateralmente para evitar la sobreposición. (Barten, 1993), (Mader, 1996), (Silverman, 1993).

En serpientes se pueden utilizar la toma dorsoventral, la lateral y la oblicua, la toma dorsoventral y la oblicua se usan para la valoración del cráneo, columna vertebral y costillas, la toma lateral se usa para valorar el sistema gastrointestinal, aparato cardiovascular, columna vertebral y cráneo. (Silverman, 1993).

En todos los grupos cuando se desea valorar el tránsito gastrointestinal puede emplearse medio de contraste como es el sulfato de bario. (Frye, 1991), (Mader, 1996), (Silverman, 1993).

El equipo de radiología es el mismo que se utiliza para cualquier otra especie, en el caso de animales pequeños es recomendable el uso de equipo y película para radiología dental. (Frye, 1991), (Jacobson, 1988), (Matuino, 1993), (Raphael, 1993), (Silverman, 1993), (Wallach, 1985).

Cuadro 2: VALORES RADIOGRÁFICOS PARA REPTILES.		
(Debe existir una distancia focal de 40 pulgadas y un tiempo de exposición de 1/10 de segundo).		
	MA	KV
Quelonios.	100	60
Serpientes y saurios.	50-100	42-64

(Wallach, 1985).

#### INTERPRETACIÓN RADIOGRÁFICA:

**QUELONIOS:** Interpretación normal: En la proyección dorsoventral los huesos pectorales y los pélvicos deben distinguirse mostrando un aspecto radiópaco. El estómago debe observarse en la región craneal izquierda de la cavidad celómica, puede existir una pequeña cantidad de gas en el tracto digestivo. La vejiga urinaria no es muy aparente. Los pulmones están adheridos al caparazón y poseen bandas musculares; a través de la toma lateral puede diferenciarse el tejido pulmonar del resto de las vísceras, en la toma craneocaudal los pulmones izquierdo y derecho deben observarse de tamaño similar. Interpretación anormal: El esqueleto en los caso de enfermedad metabólica de los huesos, aparece con poca densidad especialmente en los huesos pélvicos y pectorales por lo que no se identifican con claridad. La gastroenteritis se asocia a un incremento en el contenido de gas. El diagnóstico de neumonía se basa en la observación de áreas de opacidad sobre la zona pulmonar las cuales pueden indicar zonas de consolidación. En vejiga pueden hacerse evidentes cálculos urinarios con facilidad. (Silverman, 1993).

**SAURIOS:** Interpretación normal: La localización del corazón varía dependiendo la especie, el corazón esta localizado en la parte craneal de la cavidad celómica que correspondería al tórax en iguanidos, en los varanidos esta en la parte caudal del tórax. El tracto digestivo de forma normal puede contener

cierta cantidad moderada de gas. El esqueleto debe tener un aspecto radiopaco. Los miembros deben aparecer rectos. Interpretación anormal: Cuando existe enfermedad metabólica de los huesos se hace aparente el padecimiento sobretodo en el esqueleto apendicular observándose daños como pérdida de densidad, curvaturas de los huesos largos y fracturas, puede observarse también una calcificación del tejido blando de los miembros. (Silverman, 1993).

SERPIENTES: Interpretación normal: La toma laterolateral es la preferida para la examinación de este tipo de pacientes. El corazón y el hígado pueden observarse parcialmente. La apariencia del tracto digestivo va a depender de la cantidad de contenido que exista así como del tiempo que haya pasado desde la última alimentación, normalmente la cantidad de gas en tracto digestivo debe ser mínima. Interpretación anormal: En algunas serpientes de tamaño mediano y grande llegan a observarse áreas de fusión vertebral producidas por la producción de tejido óseo en la columna vertebral cuya causa no esta bien determinada. La neumonía puede diagnosticarse por la identificación de áreas de opacidad. Las neoplasias o granulomatosis pueden observarse como una obstrucción parcial del tracto intestinal, la revisión del tránsito gastrointestinal puede hacerse con la administración de medio de contraste por la vía oral o bien cloacal dependiendo a que nivel se sospeche que esta la obstrucción. En las infecciones orales avanzadas se produce una osteomielitis facial y mandibular, el equipo y película para radiología dental son ideales para detectar este tipo de daños. (Silverman, 1993).

Otros medios exploratorios auxiliares que pueden utilizarse con reptiles incluyen la endoscopia, la ultrasonografía y la tomografía computarizada. (Barten, 1993), (Frye, 1991), (Silverman, 1993).



## VALORACIÓN CLÍNICA DE ANFIBIOS.

### MANEJO DE LOS ANIMALES DURANTE LA EXPLORACIÓN CLÍNICA:

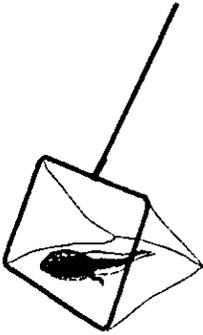
Los anfibios son un grupo de animales que requieren de un manejo delicado ya que en todos ellos la piel es muy sensible. El manejo físico de los anfibios debe ser lo menos prolongado posible ya que se les provoca estrés con facilidad; prácticamente todos los anfibios pueden ser inmovilizados para su exploración de manera manual, sin embargo, para la manipulación de este tipo de animales se requiere tomar en cuenta algunas indicaciones:

Durante el manejo de los anfibios las manos deben estar perfectamente libres de cualquier sustancia química, como pueden ser medicamentos, jabones, antisépticos, cremas, perfumes, etc. porque estas sustancias son tóxicas para estos organismos, como ya se ha mencionado, son animales que poseen una piel altamente permeable y por ella pueden absorber cualquier contaminante. Es importante por tanto, que el manejador lave sus manos sin jabón para eliminar cualquier residuo químico. En segundo lugar es necesario que las manos estén húmedas para evitar dañar el tegumento del anfibio. (Cooper, 1987), (Fowler, 1987), (Crawshaw, 1992).

La forma de sujeción manual de anfibios depende del tipo de anfibio del cual se trate; las ranas son anuros cuya dificultad de manejo radica en que son animales ágiles y resbaladizos, su sujeción debe ser suave sin ejercer demasiada presión sobre el animal para no lastimarlo, pero de manera segura pues de lo contrario, puede escapar y golpearse. La inmovilización del animal puede hacerse abrazando su cuerpo con los dedos hacia la palma de la mano entrelazando sus miembros posteriores con los dedos de quien lo maneja. Los anuros grandes, por ejemplo el sapo gigante o común (*Bufo marinus*), se sujetan con ambas manos, sosteniendo al animal por ambos flancos, en los anuros muy pequeños así como las formas acuáticas el manejo se lleva a cabo con el empleo de redes de malla suave, como las utilizadas en los acuarios para capturar peces. (Cooper, 1987), (Fowler, 1987), (Crawshaw, 1992).

Los urodelos por su parte, debido a que muchos son de movimientos lentos son fáciles de controlar por lo que pueden manipularse sobre la palma de la mano teniendo cuidado de que no se nos resbale, los urodelos grandes

## Manipulación física de anfibios.



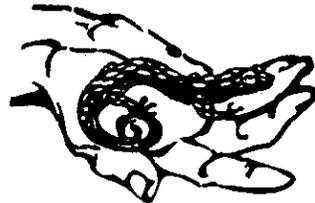
Las formas larvianas se manejan con redes para acuario.



Sujeción de anuros pequeños.



Sujeción de anuros grandes.



Sujeción de salamandras pequeñas.

Fig. 18. Esquemmatización de la forma de sujeción de los diferentes tipos de anfibios.

puedan inmovilizarse con una mano sujetando con los dedos índice y pulgar la parte anterior del cuerpo y la posterior con los dedos restantes de forma similar a como se manejan las lagartijas pequeñas y medianas. (Figura: 18 ). (Fowler, 1987).

Diversas especies de anfibios como las ranas sudamericanas llamadas "flecha venenosa", pertenecientes a los géneros *Dendrobates*, *Epipedobates*, *Mimobates* y *Phyllobates* secretan un veneno en su piel con el cual algunos indios sudamericanos preparan sus flechas (de ahí su nombre común), el veneno que producen algunas de éstas especies, conocido como batracotoxina, es altamente peligroso, se considera que 300 mg son suficientes para matar a un humano adulto, por esta razón para hacer la manipulación de este tipo de anuros es necesario la utilización de guantes de látex o plástico o bien explorarlas a través de contenedores por ejemplo recipientes de vidrio transparente. (Crawshaw, 1992), (Vosjoli, 1997).

Algunos sapos como son los sapos gigantes (*Bufo sp.*) secretan un líquido blanco de unas glándulas localizadas en su dorso, éste es secretado en situaciones que le causan estrés al animal, esta secreción puede resultar tóxica para personas sensibles si tiene contacto con mucosas, por ello debe tomarse en cuenta que durante el manejo de anfibios es necesario evitar llevarse las manos a mucosas donde pueden producirse irritaciones, además se requiere lavarse las manos después de haber manejado estos organismos. (Cooper, 1987), (Fowler, 1987), (Kirk, Crawshaw, 1992), (Raphael, 1993), (Wallach, 1985).

#### Exploración clínica del paciente anfibio:

En un anfibio una examinación completa es un factor de suma importancia para concertar un diagnóstico clínico satisfactorio de la misma forma que ocurre con cualquier otro grupo de animales.

Para iniciar la valoración en primer lugar, si es posible, el animal debe ser observado dentro de su encierro en el que se ha mantenido cautivo con el fin de observar entre otros factores, su habilidad para mantenerse en posición normal en el agua o bien para desplazarse fuera de ella. (Cooper, 1987), (Crawshaw, 1992), (Mader, 1996), (Raphael, 1993).

Los cambios en la coloración cutánea es un punto muy importante a observar así como también valorar su respiración; por otra parte es necesario evaluar las condiciones de ambientación en las que el animal se encuentra. En los anfibios muchos brotes de enfermedad son de presentación secundaria a

deficientes condiciones ambientales y a estados de constante estrés que se relacionan a una pobre nutrición, mala calidad del agua, temperatura inadecuada entre otros factores que en su conjunto causan inmunosupresión. (Cooper, 1987), (Crawshaw, 1992), (Mader, 1996), (Raphael, 1993).

**PLAN DE EXPLORACIÓN:** De igual forma que en el caso de reptiles, con anfibios se parte de la realización de una reseña del paciente con el fin de tenerlo bien identificado, ésta debe contener como datos principales el nombre de la especie mencionando el género, especie y el nombre común, la edad, que en los anfibios puede denominarse como fase larvaria o adulto, por ejemplo en una rana la fase larvaria corresponde a la etapa de renacuajo y el adulto al organismo después de su transformación; si es posible se anota también el sexo y las señas particulares, finalmente se registran los datos del propietario. (Mader, 1996), (Raphael, 1993).

A continuación se inicia una anamnesis, que puede ser la misma que se mencionó para reptiles agregando cuestionamientos sobre la calidad del agua refiriéndose a puntos como: ¿cuál es la fuente de agua utilizada?.. Agua directa del grifo, agua purificada, agua filtrada, etc. ¿Utiliza productos para la eliminación del cloro en el agua? ¿Cuales?; también preguntas como: ¿Manipula con frecuencia al anfibio?, ¿Convive con otros animales? ¿Cuales?, ¿Como y con que hace la limpieza del encierro?, etc. (Crawshaw, 1992), (Mader, 1996), (Raphael, 1993).

Los medios exploratorios que pueden utilizarse en los anfibios son básicamente la inspección y la palpación. La piel debe ser revisada meticulosamente, particularmente en las extremidades con el fin de detectar signos de congestión, hemorragia o ulceración que son situaciones de presentación común en los problemas bacterianos; la apariencia normal de la piel varía con la especie de que se trate, en la mayoría de los anfibios excepto en los bufos (*Bufo, sp.*) la piel es lisa, húmeda, ligeramente pegajosa sin ser excesivamente mucosoide. Los anfibios también mudan por lo que es normal observar el desprendimiento de una capa mucosa de color blanquecino; por su parte en los sapos o bufos, la piel es rugosa y menos húmeda que en los otros anfibios. (Crawshaw, 1992), (Mader, 1996), (Raphael, 1993).

La condición corporal puede evaluarse realizando palpación abdominal y de las masa musculares pesando también al individuo; el peso corporal en los anfibios puede variar con el estado de hidratación, la palpación de las masa musculares por ejemplo las de los miembros posteriores en los anuros nos

dan una idea de su estado nutricional. El esqueleto puede sobresalir en los animales mal alimentados; debe buscarse la posible existencia de deformidades en la columna vertebral, fémures y tibias, los cuales deben ser rectos; la escoliosis y las curvaturas en los miembros pueden indicar deficiencias de calcio. (Crawshaw, 1992), (Raphael, 1993).

Los ojos, particularmente en los anuros son prominentes, en muchos urodelos por su parte los ojos son pequeños, en todo los casos deben ser húmedos, brillantes, simétricos uno y el otro y la córnea debe estar libre de cualquier opacidad. (Crawshaw, 1992), (Raphael, 1993).

La boca puede abrirse con suavidad para revisar la cavidad oral y la lengua que deben ser de un color rosa pálido, húmeda y protruible. El abdomen puede palparse, el estómago se localiza en la porción superior; en ocasiones es posible detectar impactaciones gastrointestinales o bien masas abdominales anormales. (Crawshaw, 1992), (Mader, 1996), (Raphael, 1993).

El latido cardíaco puede visualizarse ventralmente a nivel del cartílago xifoides, la frecuencia cardíaca varía de acuerdo con la especie y la temperatura ambiental. En los anuros el sistema linfático está caracterizado por la presencia de espacios linfáticos cutáneos sobre el dorso y en los muslos. La respiración puede observarse con facilidad a través de los movimientos gulares en el espacio intermandibular, su frecuencia varía con el tamaño del animal, con la temperatura ambiental y la actividad del organismo, la frecuencia respiratoria puede compararse con otros individuos iguales. (Fowler, 1986), (Crawshaw, 1992), (Mader, 1996), (Raphael, 1993).

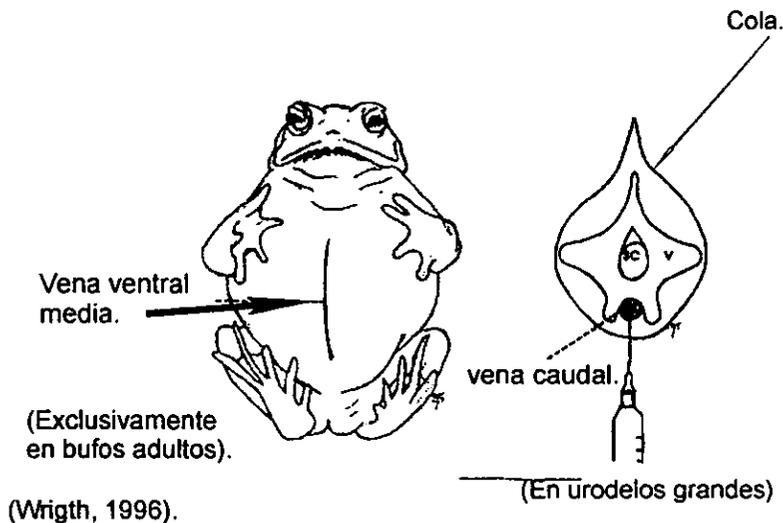
**Cuadro 3: SIGNOS COMUNES DE ENFERMEDAD EN ANFIBIOS.**

Signo.	Posible CAUSA.
Anorexia	Alimentación inadecuada, ambientación inadecuada, estrés, infecciones sistémicas
Ascitis	Hipoproteinemia, infección bacteriana, falla renal o hepática.
Eritemas cutáneos, petequias.	Estrés térmico, infección bacteriana, septicemia, toxinas químicas.
Ulceras cutáneas.	Infección bacteriana, micosis, toxinas químicas, traumatismos.
Equimosis	Septicemia avanzada, infecciones virales, tóxicos, hipoxia.
Nódulos cutáneos	Micosis, parásitos, granulomas, etc.
Puntos negros sobre la piel.	Trematodos, ectoparásitos.
Escoliosis, curvaturas de los miembros.	Deficiencias de calcio y vitamina D3.
Muerte repentina.	Septicemia, toxinas.
Ataxia.	Deficiencia de tiamina.
Edema corneal.	Traumatismo, mala calidad del agua.
Inflamación ocular.	Hipovitaminosis A, infección bacteriana.
Regurgitación.	Parásitos, infección bacteriana, cuerpos extraños.
Disnea.	Infección bacteriana, parásitos, tóxicos.
Taquipnea.	Estrés térmico, estrés ambiental, mala calidad del agua.
Material con aspecto de algodón sobre el cuerpo.	Infección por hongos.

(Crawshaw, 1992), (Raphael, 1993).

MÉTODOS AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO UTILIZADOS EN ANFIBIOS:

Toma de muestras para laboratorio: El análisis clínico de muestras es una herramienta que es poco utilizada para el diagnóstico de las enfermedades de los anfibios, la recolección de sangre es la más común sin embargo existe la dificultad de que es muy poca la cantidad de sangre que puede extraerse de un anfibio, cuando se trata de un animal grande, como un bufo adulto, la muestra puede tomarse de la vena central del abdomen que corre directamente sobre la línea alba, o bien con urodelos grandes puede utilizarse la vena caudal que corre sobre la línea media de la cola en su parte ventral a la altura de su tercio medio; en ambos caso se emplea una aguja de calibre 27-25 (Figura: 19). Una vez obtenida la muestra sanguínea puede analizarse el hematocrito, biometría hemática, química sanguínea, etc., como anticoagulante debe utilizarse la heparina de litio exclusivamente, o bien EDTA, sin embargo se ha observado que en ocasiones este suele lisar a los eritrocitos de los anfibios. (Raphael, 1993), (Wright, 1996).



**Figura: 19**

Sitios de punción para la obtención de sangre en anfibios.

Otros estudios clínicos que pueden realizarse con anfibios incluye la toma de muestras de secreciones de todo tipo para cultivo bacteriológico, muestras de heces para detectar parásitos gastrointestinales y toma de biopsias para estudios histopatológicos. (Coagrove, 1987), (Crawshaw, 1992), (Raphael, 1993).

Radiología: La toma de placas radiográficas es de gran utilidad para observar las condiciones del esqueleto así como para la identificación de cuerpos extraños e impactaciones; para evaluar el tracto gastrointestinal puede utilizarse medio de contraste como el sulfato de bario a una dilución promedio de 1:10 disuelto en agua administrado por vía oral, esto dependiendo del tipo de lesión de la que se sospeche. Para la radiología de anfibios es útil el uso de equipo para radiología dental. (Raphael, 1993).



## MANEJO HOSPITALARIO DE REPTILES MANTENIDOS EN CAUTIVERIO.

### El CUARENTENADO de ANIMALES APARENTEMENTE SANOS:

Al igual que en cualquiera de las otras especies animales, el cuarentenado es una medida de bioseguridad para prevenir la difusión de las enfermedades. En el caso de la herpetofauna, cuando se recibe un nuevo animal en una colección, es de capital importancia aislar a éste por un mínimo de tres semanas para detectar alguna enfermedad inminente o comportamiento anormal. Dado el comportamiento de las enfermedades en éstos animales, pueden estar siendo afectados por algún padecimiento sin manifestarlo abiertamente, muchas de las enfermedades no tienen manifestaciones clínicas aparentes o bien su manifestación se presenta en estadios avanzados de las mismas. (Jacobson, 1993). (Kirk, 1987).

Durante el período de cuarentena se deben vigilar factores como son: si el animal se está alimentando o no, su grado de actividad, vigilar su peso, verificar que sus mudas sean normales, observar las características y la frecuencia de sus evacuaciones y cualquier manifestación fuera de lo normal por mínima que parezca debe ser tomada en cuenta, es conveniente realizar exámenes coproparasitoscópicos para detectar parásitos internos como es el caso de *Cryptosporidium* o *Entamoeba*, cuya presencia en las colecciones herpetológicas es devastadora sobretudo para serpientes. La cuarentena debe hacerse tanto para ejemplares capturados como para los criados en cautiverio. (Frye, 1991). (Jacobson, 1993). (Rossi, 1996).

El cuarto de cuarentenado debe situarse totalmente aparte del área de la colección principal; en el caso de reptiles se debe evitar mezclar en una misma área diferentes especies puesto que pueden transmitirse enfermedades entre sí, como es el caso de las tortugas y cocodrilos que sirven de reservorio para *Entamoeba invadens* la cual es extremadamente patógena para serpientes. Lo más conveniente es tener dentro del área de cuarentena una parte para cada grupo de especies. (Jacobson, 1988). (Willette, 1995).

Algunas de las medidas que pueden tomarse para evitar enfermedades infecciosas en reptiles mantenidos en cautiverio pueden ser:

- Mantener una estricta cuarentena para individuos nuevos por un periodo no menor a tres semanas.
- Mantener una estricta atención de la higiene. Todo el equipo, así como los contenedores y las manos del manejador deben desinfectarse después de haber tenido contacto con cada animal.
- Toda la alimentación debe ser apropiada en cantidad y calidad para cada animal con el fin de proveer la mejor nutrición posible. El almacenamiento de alimento debe ser lo menos prolongado posible ya que con el tiempo su calidad nutritiva va disminuyendo, especialmente si se trata de alimento congelado.
- El agua que se proporcione a los animales debe estar siempre limpia y fresca.
- Se debe evitar el acumulamiento de heces dentro del encierro.
- Los animales muertos se deben remover prontamente, y si todavía el estado del cadáver lo permite se debe realizar la necropsia correspondiente.
- Evitar la sobrepoblación de los encierros, en el caso de animales cuarentenados es conveniente mantener un encierro por animal.
- Mantener condiciones ambientales del encierro como son la temperatura, humedad, y fotoperiodo a niveles adecuados. (Frye, 1991).

Uno de los puntos principales a considerar para el cuarenteado es el tipo de encierro que se va a utilizar, éste debe ser libre de riesgos que puedan dañar al organismo, toda la superficie del encierro debe ser no abrasiva y no contener objetos con los que pueda dañarse el animal como pueden ser rebabas, clavos, partes rotas que puedan tener filo, etc., el alojamiento debe ser lo suficientemente seguro para evitar la fuga del organismo, sobretodo las serpientes son muy hábiles para escapar de su encierro, debe ser de fácil limpieza por lo que deben evitarse los encierros de materiales como la madera ya que éstos por su porosidad retienen desechos que son difíciles de eliminar.

Las dimensiones del encierro deben ser suficientes para proveer al animal un espacio adecuado. En todos los casos los encierros deben ser individuales con el fin de evitar el contagio de enfermedades y evitar el estrés resultante por una alta densidad de población. (Birchard, 1994), (Boyer, 1993), (Frye, 1991), (Jacobson, 1988).

### ↳ EL ENCIERRO PARA SERPIENTES:

Las serpientes son de los reptiles que muestran menos actividad por lo que sus requerimientos de espacio son básicamente mínimos; tomando en cuenta esto, las serpientes pueden mantenerse en recipientes relativamente pequeños sin que esto les cause problemas importantes cuando es por tiempo moderado; para darnos una idea del espacio que las serpientes requieren el tamaño del encierro debe ser suficiente para que la serpiente pueda estirar al menos dos tercios de la longitud de su cuerpo. Como opciones para el encierro de serpientes están los acuarios de vidrio, los contenedores de plástico o bien las cajas de acrílico o plástico diseñadas especialmente para este fin. El encierro debe ser lo suficientemente seguro para evitar el escape del espécimen alojado, sobretodo es imperativo maximizar la seguridad del encierro cuando se trata de especies venenosas, las puertas y/o tapa del recipiente deben estar siempre aseguradas para lo cual puede usarse tela adhesiva u otra similar que no se despegue con facilidad o bien preferentemente fijarla con tornillos. En el caso del encierro para grandes constrictoras como son los pitones (*Dython sp.*), boas (*Boa constrictor*) o anacondas (*Eunectes murinus*) debe ser espacioso y de construcción fuerte pues éstas especies son extraordinariamente fuertes y pueden escapar fácilmente de encierros mal asegurados. (Boyer, 1993), (Birchard, 1994) (Flank, 1997), (Rossi, 1996).

El encierro debe contar con un sustrato fácil de limpiar o bien de preferencia que se pueda desecharse, para este fin es de utilidad el papel periódico previamente esterilizado. (Boyer, 1993), (Divers, 1996), (Rossi, 1996).

❖ Cuando se aloja una serpiente de temperamento agresivo se debe evitar colocarla en encierros de paredes transparentes como los acuarios de vidrio o las cajas de acrílico, esto se hace con el fin de evitar que el animal continuamente esté atacando y golpeándose contra el vidrio con lo cual se pueden provocar traumatismos severos además de que está en constante estrés.

Para el caso de serpientes marinas como la especie *Delamis platurus* deben alojarse en acuarios marinos como los utilizados para peces marinos equipados igualmente con sistema de calefacción y de filtración con capacidad de al menos 30 galones (Love, 1997).

Accesorios del encierro: El encierro para serpientes y en general el encierro para cualquier otro reptil debe contar con algunos accesorios, dentro de los más importantes están: una fuente de calor, principalmente cuando no existe un sistema de calefacción en el cuarto de cuarentena, como opciones tenemos, focos o reflectores que pueden emplearse durante el día, teniendo la precaución de evitar que queden al alcance de los animales ya que pueden producirles quemaduras importantes, otra mejor opción son las placas térmicas preferentemente provista de un termostato. La temperatura óptima varía entre las diferentes especies pero un buen rango promedio es entre 25° a 32° C ; para verificar la temperatura del encierro es necesario contar con un termómetro, de preferencia uno que registre temperaturas máximas y mínimas con el fin de notar las fluctuaciones de temperatura, el encierro debe contar también con un bebedero que sea de fácil acceso para el animal, por otra parte algunas especies como es el caso de algunos colubridos por ejemplo *Nerodia sp.*, *Elaphic sp.*, *Lampropeltis sp.*, *Pituophis sp.*, etc. requieren de un sitio donde ocultarse, para lo cual pueden utilizarse desde hojas de periódico hasta recipientes de barro o plástico o bien cajas vacías de Tetrapack® dentro de las cuales se meten las serpientes para ocultarse. Para serpientes de hábitos acuáticos como son las del género *Thamnophis sp.*, su encierro debe contener cierta cantidad de agua y piedras donde puedan posarse, o bien colocar dentro del encierro un recipiente con agua donde la serpiente pueda meterse. (Boyer, 1993), (Birchard, 1994), (Matz, 1994), (Ramsey, 1996).

## EL ENCIERRO PARA SAURIOS.

En el caso de los saurios las condiciones de encierro son básicamente las mismas que para las serpientes, muchas lagartijas de tamaño pequeño como por ejemplo los anolis (*Anolis sp.*), el gecko leopardo (*Eublepharis macularis*), el lagarto espinoso (*Sceloporus sp.*), el lagarto cornudo (*Phrynosoma sp.*), etc. pueden alojarse adecuadamente en acuarios de vidrio o bien en pequeños contenedores de plástico. Para animales de tamaño mediano a grande como es el caso de la iguana verde (*Iguana iguana*), el garrobo o iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), el tegu (*Callopiastes sp.*), el monstruo de gila (*Heloderma sp.*), etc. requieren de un encierro con mayor espacio por lo que pueden utilizarse desde contenedores grandes hasta tambos grandes de plástico. (Cuadro 4).

❖ En el caso de Helodermas se prefieren los contenedores de plástico con el fin de tener mejor acceso para poder sacar al animal con más facilidad debido al potencial peligro que representa su manejo.

En lo que se refiere al sustrato puede utilizarse también el papel periódico igualmente con el fin de poder desecharlo una vez utilizado. En el caso de los reptiles cuarentenados u hospitalizados es de mayor importancia el sustrato por su valor sanitario que por su valor estético, por ello comúnmente no se utilizan otros sustratos que no sean desechables o fáciles de limpiar. Excepcionalmente en ciertas especies de saurios delicados como son los camaleones verdaderos (*Chamaeleo sp.*), los basiliscos (*Basiliscus sp.*) algunos geckos, etc. deben alojarse en encierros más especializados conocidos como terrarios en los cuales se emplean sustratos como es el musgo (previamente esterilizado), junto con una ambientación a través de plantas y ramas donde las lagartijas de hábitos arborícolas como los camaleones puedan reposar y desplazarse; el alojamiento de este tipo de lagartijas en terrarios es con el fin de proporcionar al animal un hábitat lo más natural posible y así tratar de reducir al mínimo posible el estrés causado por el cautiverio pues éstas especies son altamente afectadas por el estrés el cual es un factor que complica en mucho la presentación de las enfermedades en los reptiles. (Birchard, 1994) (Fowler, 1986), (Lowe, 1997), (Matz, 1994), (Ramseg, 1996), (Vosjoli, 1996).

Accesorios del encierro: Los accesorios del encierro para saurios son básicamente los mismos que para serpientes como son: una fuente de calor la

cual puede ser una lámpara por ejemplo, un bebedero de fácil acceso, en el caso de iguanas mantenidas en tambos de plástico es conveniente ponerles algunos troncos dentro para que se suban. Es importante mencionar que se debe evitar el uso de plantas naturales de ornato para la ambientación de terrarios, en especial cuando se trata especies herbívoras puesto que los animales suelen comerse estas plantas y muchas de ellas son tóxicas.

#### ● El encierro para tortugas:

El primer factor a considerar en la elección de un encierro de cuarentena para tortugas es el reconocimiento del hábito de vida de la especie que estamos tratando. Las tortugas por sus hábitos de vida pueden clasificarse de la siguiente manera:

● Tortugas 100% terrestres: entre estas encontramos las llamadas tortugas de desierto (*Gopherus sp.*, *Geochelone sp.* etc.).

● Tortugas semiacuáticas: Estas se caracterizan por que pasan sólo cierto tiempo dentro del agua a poca profundidad y la otra parte del tiempo están en tierra; ejemplos de éstas son la tortuga roja o sabanera (*Rhinoclemys sp.*), la tortuga caja (*Terrapene sp.*), los pochitoques o casquitos (*Kinosternon scorpioides*), etc.

● Tortugas acuáticas: En el caso de éstas tortugas su vida transcurre prácticamente siempre dentro del agua; éste grupo de tortugas se divide a su vez en tortugas dulceacuícolas y tortugas marinas. Las primeras son las más populares de entre los reptiles como mascotas y con las que más frecuentemente el médico veterinario es consultado para su atención; aquí podemos citar especies como la tortuga "japonesa" o de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*), las tortugas de caparazón blando (*Apalone sp.*, *Aspideretes sp.*) la tortuga lagarto (*Chelydra serpentina*), etc. En lo que respecta a las especies marinas normalmente sólo las debemos encontrar en colecciones institucionales puesto que son especies protegidas cuya posesión no está permitida y hasta hoy no se crían en cautiverio para su comercialización en el mercado de mascotas. Este tipo de tortugas debido a que viven en el mar requieren de un cuidado más especializado, dentro de este grupo podemos citar por ejemplo la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga

verde (*Chelonia mydas*), entre otras. (Birchard, 1994), (Fowler, 1986), (Kirk, 1987), (Maquedda, Magaña, 1996).

Las tortugas terrestres pueden ser alojadas en contenedores de plástico cuyo substrato puede ser papel periódico, las semiacuáticas pueden alojarse igualmente en contenedores de plástico sin agua y mantenerlas con agua solamente unas dos a tres veces a la semana cuidando que el nivel del agua no sobrepase la mitad de la altura de su caparazón. (Boyer, 1993).

Las tortugas acuáticas requieren estar dentro del agua prácticamente todo el tiempo, de éstas, las tortugas dulceacuáticas pueden ser alojadas en recipientes de plástico o bien en acuarios de vidrio en los cuales el nivel de agua debe cubrir el caparazón de la tortuga, dentro del encierro para tortugas acuáticas deben existir sitios donde éstas puedan reposar fuera del agua para lo cual pueden colocarse una o varias rocas de río, la temperatura del agua debe mantenerse a una temperatura de 25° a 28° C. (Boyer, 1993), (Fowler, 1986), (Ramsog, 1996).

Dor su parte el alojamiento de tortugas marinas requiere proporcionarles un habitat similar al mar por lo cual se deben alojar en acuarios marinos de grandes dimensiones equipado con sistemas de filtración que mantenga el agua limpia y de calefacción para mantener el agua del estanque a una temperatura promedio de 30° C. (Birchard, 1994), (Fowler, 1986), (Pinney, 1992).

Los requerimientos de espacio para tortugas varían de acuerdo al tamaño y al número de tortugas alojadas pero se puede tomar en cuenta para determinar el tamaño del encierro que el tamaño del caparazón no debe sobrepasar el 25% del área del encierro. (Boyer, 1993).

A continuación se describen los requerimientos de espacio para serpientes, saurios y tortugas: (Cuadro 4)

Especies	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE ESPACIO	REQUERIMIENTOS RECOMENDADOS
Boas y pitones	0-6 m <sup>2</sup> /0-1 m talla	1-2 m <sup>2</sup> / 1m talla
Colubridos terrestres	0-6 m <sup>2</sup> /0-1m talla	1-2 m <sup>2</sup> / 1m talla
Serpientes arborícolas	0-8 m <sup>3</sup> /0-1m talla	1-6 m <sup>3</sup> / 1m talla
Saurios terrestres *	0-2 m <sup>2</sup> / 0-1m talla	0-5 m <sup>2</sup> /0-1m talla
Saurios arborícolas *	0-4 m <sup>3</sup> / 0-1 m talla	0-1m <sup>3</sup> /0-1m talla
Tortugas terrestres	0-4 m <sup>2</sup> /0-1 m talla	0-1 m <sup>2</sup> / 0-1m talla
Tortugas acuáticas	0-25 m <sup>3</sup> / 0-1 m talla	0-75 m <sup>3</sup> / 0-1m talla

\*Las longitudes incluyen el largo de la cola.

(Divers,1996)

#### —EL ENCIERRO PARA COCODRILOS Y CAIMANES:

En el alojamiento de cocodrilos o caimanes la prioridad principal es el espacio ya que éstos reptiles llegan a ser de gran tamaño por lo que en la elección de su encierro se debe considerar el tamaño y número de animales que se alojarán. Cuando se trata de ejemplares pequeños como pueden ser crías pueden mantenerse en contenedores de plástico grandes o en tambos de plástico, si se trata de animales medianos a grandes se requiere de un estanque que posea un zona de nado y una zona donde puedan reposar fuera del agua por lo cual conviene que el estanque tenga un declive. El agua del encierro debe tener una temperatura promedio de 25°C siendo ideal 30°C; el estanque también debe contar con lámparas a aproximadamente 1.5 metros del piso con el objeto de que los animales se puedan calentar, para lo cual pueden utilizarse focos "spots" de 100 a 150 watts, considerando esto para el caso de crías o semiadultos ya que los animales grandes difícilmente pueden calentarse a través de este sistema por lo que requieren de un encierro exterior donde puedan recibir radiación solar directa siempre y cuando el clima del área sea favorable para ellos.

❖ Es conveniente evitar que existan grava o rocas dentro del estanque sobretodo aquellas con aristas filosas ya que éstos animales tienen el hábito de ingerirlas como un mecanismo de ayuda para la maceración de sus alimentos en el estómago, este fenómeno se observa sobretodo cuando el espacio donde se encuentran es reducido.

Por el tamaño y el espacio que requieren éstos animales no siempre es posible cuarentenarlos en forma individual sin embargo es importante evitar juntar animales de diferentes tallas ya que se producen agresiones. (Fowler, 1986).

### CONDICIONES DE AMBIENTACIÓN PARA REPTILES:

El alojamiento para el paciente reptil cuarentenado o bien en hospitalización además de contar con un encierro adecuado debe tener ciertos parámetros ambientales que permitan proveer de un medio favorable a las especies que se tienen en observación. Cuando estas condiciones de ambientación no son las correctas los animales presentan enfermedades que no tenían o bien en el caso de animales hospitalizados por algún padecimiento no responden favorablemente a la terapia médica y por el contrario tienen complicaciones severas, esto es debido a que al exponer a éstos animales a un ambiente adverso entre otras cosas se produce una inmunosupresión del individuo lo que lo hace susceptible a contraer una enfermedad. (Barten, 1993), (Jacobson, 1988), (Matz, 1994).

A continuación se describen algunos de los factores de ambientación más importantes a considerar en el cuarentenado y en la hospitalización de reptiles:

**TEMPERATURA:** Este es un factor de suma importancia que debe vigilarse continuamente en un alojamiento de reptiles; como ya se ha indicado son animales totalmente dependientes de la temperatura ambiental para el óptimo funcionamiento de todos sus mecanismos fisiológicos. En los reptiles existe lo que se denomina la temperatura corporal preferida u óptima (TCP). (Cuadro 5). Se ha demostrado que existe una enorme influencia de la temperatura sobre los mecanismos fisiológicos de los reptiles como son la digestión, los procesos reproductivos, endocrinos, sensitivos, renales así como también con los mecanismos inmunológicos, por lo que existen rangos de temperatura en los que los reptiles se desarrollan favorablemente. La TCP varía entre los diferentes grupos de reptiles debido a que en vida libre se desarrollan en

diversos climas y aún entre individuos que viven en un mismo ecosistema pueden existir variaciones importantes. (Boyer, 1993), (Jacobson, 1988).

A continuación se enlistan las temperaturas preferidas recomendadas para su mantenimiento en cautiverio de algunas especies comunes de reptiles clasificadas con fines prácticos de acuerdo a su hábitat natural:

(Cuadro 5):

CLIMA TROPICAL HÚMEDO :	RANÇO de TCP*	Tº PROMEDIO
Boa ( <i>Boa constrictor imperator</i> ).	26-32°C	30°C
Boa esmeralda ( <i>Corallus caninus</i> ).	25-29°C	28°C
Boa arcoiris ( <i>Epicrates sp.</i> )	26-32°C	29°C
Anaconda verde ( <i>Eunectes murinus</i> ).	25-32°C	28.5°C
Anaconda amarilla ( <i>Eunectes notaeus</i> )	25-32°C	28.5°C
Pitón burmes ( <i>Python morulus bivittatus</i> ).	23-29°C	26°C
Pitón reticulado ( <i>Python reticulatus</i> ).	28-30°C	29°C
Pitón cola corta ( <i>Python curtus</i> ).	26-32°C	29°C
Camaleón cuatro cuernos ( <i>Chamaeleo quadricornis</i> ).	23-29°C	27°C
Camaleón Jackson. ( <i>Chamaeleo jacksonii</i> ).	20-28°C	25°C
Camaleón pantera ( <i>Chamaeleo pardalis</i> ).	24-31°C	28°C
Camaleón Parson ( <i>Chamaeleo parsoni</i> ).	22-27°C	25°C
Camaleón de Senegal ( <i>Chamaeleo senegalensis</i> )	22-30°C	26°C
Camaleón acorazado ( <i>Brookesia perarmata</i> )	24-28°C	26°C
Camaleón hoja ( <i>Brookesia spectrum</i> )	24-28°C	26°C
Gecko cola de hoja ( <i>Uroplatus fimbriatus</i> )	27-30°C	28.5°C
Gecko Tokay ( <i>Gekko gekko</i> ).	26-31°C	28.5°C
Anolis verde ( <i>Anolis carolinensis</i> ).	22.6-30°C	26°C
Iguana verde ( <i>Iguana iguana</i> ).	29.-32°C	30°C
Lagarto cabeza cónica ( <i>Laemantus longipes</i> )	26.4-32°C	29°C
Basilisco emplumado ( <i>Basiliscus plumifrons</i> )	23-30°C	26°C
Tortuga mapa ( <i>Chrysemys picta</i> ).	24-29.8°C	26°C
Tortuga japonesa ( <i>Trachemys scripta elegans</i> )	23-28°C	25°C
Tortuga lagarto ( <i>Chelydra serpentina</i> )	25-29°C	27°C
Tortuga casquito ( <i>Kinosternon scorpioides</i> )	25-28°C	26.5°C
Tortuga caja ( <i>Terrapene carolina</i> )	24-30°C	27°C
Tortuga mata mata ( <i>Chelus fimbriatus</i> )	25-28°C	26°C
Cocodrilo americano ( <i>Crocodylus acutus</i> )	25-31°C	28°C

\*TCP= Temperatura corporal preferida.

CLIMA TROPICAL SECO :	RANGO de TCP*	T° PROMEDIO
-----------------------	---------------	-------------

Pitón bola o real ( <i>Python regius</i> ).	20-29°C	24.9°C
Pitón alfombra ( <i>Morelia spilotes variegata</i> ).	25-31°C	28°C
Pitón roca africano ( <i>Python sebae</i> ).	25-32°C	28°C
Camaleón de vela ( <i>Chamaeleo calytratus</i> ).	26.4-30.5°C	28.2°C
Camaleón aleta de pez ( <i>Chamaeleo montium</i> ).	25-29°C	27°C
Tortuga leopardo ( <i>Geochelone pardalis</i> )	26-32°C	29°C
Tortuga de patas rojas ( <i>Geochelone carbonaria</i> ).	26-32°C	29°C

CLIMA Templado:	RANGO de TCP*	T° PROMEDIO
-----------------	---------------	-------------

Serpiente indigo ( <i>Drymarchon corais</i> ).	22-31°C	26.5°C
Serpiente acuática ( <i>Thamnophis scalaris</i> ).	15-20°C	17.5°C
Serpiente del maíz ( <i>Elaphe guttata</i> ) .	18-30°C	24°C
Serpiente liga ( <i>Thamnophis sirtalis</i> )	25-30°C	27.5°C
Serpiente toro ( <i>Pituophis melanoleucus sayi</i> )	25-30°C	27.5°C
Serpiente rey de Jalisco ( <i>Lampropeltis ruthveni</i> ).	25-31°C	28°C
Falso coralillo ( <i>Lampropeltis triangulum</i> ) .	25-27°C	26°C
Lagarto ocelado ( <i>Lacerta lepida</i> ).	16-30°C	23°C

Cascabel pigmea ( <i>Crotalus triseriatus</i> )	20-26°C	23°C
“ ( <i>Crotalus polystictus</i> )	20-26°C	23°C

Serpiente rey de montaña.

(*Lampropeltis p. pyromelana*) 22-28°C 25°C

Serpiente de maizal o sincaute del norte.

(*Pituophis m. melanoleucus*). 20-29°C 24°C

Lagarto espinoso esmeralda.

(*Sceloporus malachiticus*). 22-32°C 27°C

Lagarto cuadrulado (*Abronia t. graminea*) 15-22°C 19°C

Lagartija de collar (*Crotaphytus collaris*) 23-34°C 28.5°C

Tortuga de concha blanda (*Apalone spiniferus*) 24-30°C 27.5°C

CLIMA ÁRIDO Y SEMIÁRIDO:	RANGO de TCP*	T° PROMEDIO
--------------------------	---------------	-------------

Tortuga de desierto (*Gopherus agassizii*) 26.7-30°C 28°C.

Iguana de desierto (*Dipsosaurus dorsalis*). 31.9-34.6°C 33.2°C

Serpiente rey (*Lampropeltis getula sp.*) 25-30°C 27.5°C

Boa rosy (*Lichanura sp.*). 26-32°C 29°C

Serpiente rey de Durango (*Lampropeltis mexicana greeri*) 26-32°C 29°C

\*TCP = Temperatura corporal preferida.

Serpiente rey de bandas grises ( <i>Lampropeltis alterna</i> ).	26-32°C	29°C
Serpiente rey de California ( <i>Lampropeltis getula californiae</i> )	26-32°C	29°C
Dragón barbado ( <i>Pogona vitticeps</i> ).	20-32°C	26°C
Gecko leopardo ( <i>Eublepharis macularis</i> ).	22-30°C	26°C
Lagarto cola espinosa ( <i>Uromastyx ocellatus</i> )	27-40°C	33.5°C
Monitor de savana ( <i>Varanus exanthematicus</i> )	22-34°C	28°C
Tegu ( <i>Tupinambis teguixin</i> ).	27-32°C	29.5°C
Tegu enano ( <i>Callopiastes maculatus</i> )	25-32°C	28.5°C

(Bartlett, 1995), (Boyer, 1993), (Divers, 1996), (Edmons, 1991), (Fowler, 1986), (Langerwerf, 1995), (Lowe, 1997), (Maqueda, Magaña, 1995), (Raiti, 1995), (Ramsey, 1996), (Thurgess, 1997), (Vosjoli, 1995), (Vosjoli, Ferguson, 1996).

\*Estos rangos de temperatura indican los recomendados para el mantenimiento en cautiverio, no se refieren a las temperaturas de sus hábitats naturales. Estos parámetros de temperatura son durante el día, durante la noche pueden mantenerse a sus niveles inferiores o ligeramente menor.

En algunas de estas especies no se permite su posesión legal a particulares ya que no se crían en cautiverio para mantenerse como mascotas y además algunas son peligrosas puesto que son venenosas, aquí son mencionadas únicamente con fines de referencia. Muchas de estas especies sólo son criadas en cautiverio en otros países principalmente en Estados Unidos y son exportadas a México.

Las temperaturas por debajo de los requerimientos mínimos hacen que disminuya el metabolismo en la mayoría de los reptiles lo que puede causar anorexia o bien problemas de digestión sobretodo en el caso de serpientes. (Jacobson, 1993).

En lo que se refiere a los métodos de calefacción, existen una serie de accesorios que pueden utilizarse para este fin; como es el uso de lamparas incandescentes debidamente colocadas para evitar que los animales tengan contacto directo con ellas pues pueden sufrir quemaduras severas, su uso es preferente en especies de hábitos arborícolas como es el caso de algunos saurios, también pueden usarse en estanques para cocodrilos, debe evitarse su uso en encierros de serpientes ya que fácilmente pueden alcanzarlas y quemarse. (Boyer, 1993), (Mader, 1997), (Matz, 1994).

Para reptiles de hábitos terrestres como es el caso de la mayoría de las serpientes y de muchos saurios se pueden utilizar las placas y las rocas térmicas las cuales deben estar provistas de un termostato para evitar su

## ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

calentamiento excesivo. Las placas térmicas se deben colocar por debajo del recipiente para evitar contacto directo con el animal. (Boyer, 1993), (Frye, 1991), (Mader, 1997), (Ramsey, 1996), (Rossi, 1996).

Son de gran utilidad también los calentadores de aceite que se utilizan como calefacción ambiental para elevar la temperatura del cuarto y mantenerla a niveles aceptables.

Para animales acuáticos como es el caso de tortugas acuáticas que pasan casi todo el tiempo dentro de agua su acuario debe contar con un calentador para evitar que el agua se enfríe demasiado sobretodo durante la noche cuando el clima es frío (Figura: 20). (Boyer, 1993), (Divers, 1996), (Frye, 1991), (Rossi, 1996).

Otro accesorio de gran importancia es el termómetro, este de preferencia debe ser un termómetro que registre temperaturas máximas y mínimas con el fin de detectar las fluctuaciones que tenga la temperatura durante el día o la noche. Pueden usarse termómetros individuales para cada encierro y también un termómetro para el cuarto si existe un sistema de calefacción ambiental en el mismo. (Boyer, 1993), (Divers, 1996), (Kirk, 1987).

**HUMEDAD:** Un rango de humedad relativa de entre 30 a 70% es tolerado por la mayoría de las especies de reptiles. Sin embargo, en forma general puede considerarse una humedad de 20 a 30% para animales de zonas áridas, un 60 a 80% para animales de áreas tropicales húmedas y un 30 a 70% para animales de áreas templadas. (Boyer, 1993), (Blair, 1997).

Existen algunos problemas relacionados directamente con los extremos de humedad que afectan a los reptiles. Por un lado una humedad relativa muy baja acelera la deshidratación de individuos débiles sobretodo en el caso de las especies que requieren una humedad relativa alta como es el caso de las especies de clima tropical húmedo y de las especies acuáticas. En las serpientes y en muchas especies de lagartijas la humedad baja conlleva también a problemas de disecdisis cuando los organismos son alojados en encierros demasiado secos. El problema opuesto se presenta cuando existe una humedad relativa muy alta para los requerimientos de la especie, esta condición predispone a los organismos a presentar problemas infecciosos dérmicos como son las dermatitis vesiculares o pustulares y las dermatomicosis. (Blair, 1997), (Frye, 1991), (Jacobson, 1993), (Orcutt, 1997), (Mader, 1996).

Los reptiles recién nacidos requieren una humedad relativa mayor que los individuos adultos. Como fuente de humedad principal en un terrario esta el

## Accesorios de iluminación y calefacción para reptiles.

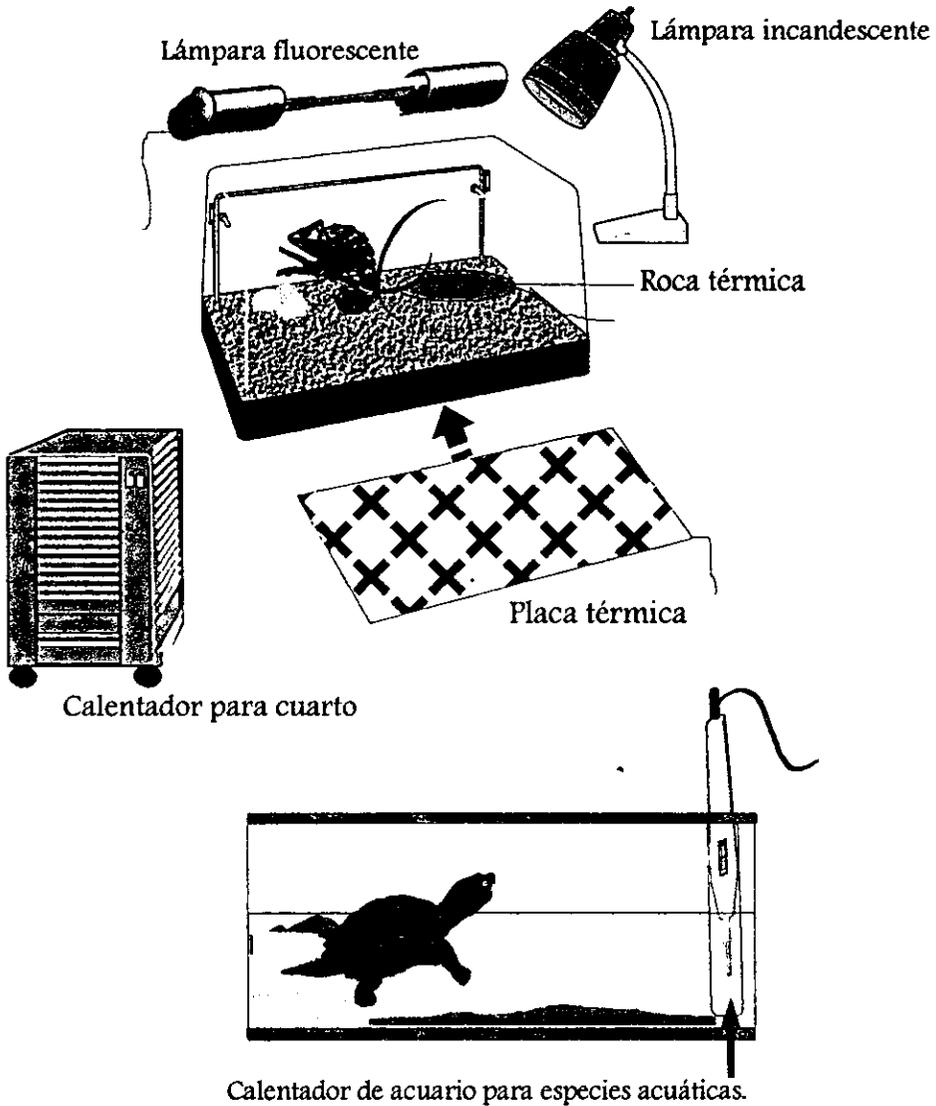


Fig. 20. El esquema ejemplifica las principales fuentes de calefacción e iluminación para reptiles, su uso varía dependiendo la especie de que se trate.

recipiente que sirve como bebedero, alternativamente cuando los requerimientos de la especie no son cubiertos por este medio pueden utilizarse esponjas mojadas, o proveer humedad a través de aspersión o gotco en especial si existe musgo como sustrato. (Boyer, 1993), (Wallach, 1988), (Maqueda, 1995).

**LUZ Y FOTOPERIODO:** Otro factor a considerar en la ambientación de reptiles cuarentenados u hospitalizados es el suministro de luz, la cual puede ser natural o artificial. Muchas especies especialmente las tortugas, las iguanas y algunas otras lagartijas diurnas requieren recibir los rayos solares, cabe mencionar que estos deben ser en forma directa, no deben ser a través de cristales pues no permiten el paso de todo el espectro de luz. Estos animales requieren recibir los rayos ultravioleta (UV) puesto que intervienen en el metabolismo del calcio ya que a través de la exposición a rayos UV los reptiles sintetizan en forma natural la vitamina D3 que es un factor importante en el aprovechamiento del calcio. (Barten, 1993), (Orcutt, 1997), (Ramscg, 1996).

Los rayos solares son la mejor fuente de rayos UV, sin embargo la exposición a rayos solares directos debe ser moderada y bajo ciertas condiciones que se manejarán más adelante. Se ha observado que una exposición muy prolongada a la luz provoca en los reptiles un estado de estrés. Debe tomarse en cuenta que en las diversas especies de reptiles los hábitos son ampliamente variados puesto que existen especies diurnas como es el caso de la mayoría de las tortugas, serpientes, las iguanas y otros saurios; y existen especies crepusculares y nocturnas como es el caso de algunos geckos y algunas serpientes. En términos generales se recomienda proporcionar un rango de 12 a 14 horas de luz. Las variaciones en el fotoperíodo sirven de señal ambiental para sincronizar los ciclos reproductivos con las condiciones ambientales óptimas. Para especies tropicales, las fluctuaciones de fotoperíodo son aproximadamente de 10 horas de luz y 14 de oscuridad en los meses de invierno y 14 horas de luz y 10 horas de oscuridad en el verano. Las fluctuaciones en regiones templadas son de 8 horas de luz y 16 de oscuridad en el invierno y 16 horas de luz y 8 de oscuridad en el verano. (Frye, 1991), (Maqueda, 1995).

En lo que se refiere al equipo de iluminación artificial pueden utilizarse desde lámparas incandescentes u fluorescentes comunes (éstas últimas son más seguras puesto que no se calientan excesivamente), hasta equipos de iluminación más especializados para reptiles como son las lámparas fluorescentes que además de iluminar proveen de radiación UV; ejemplos de éstas son los tubos fluorescentes Vitalite®, Reptisun®, etc. Este tipo de

lámparas se emplean sólo para lagartijas diurnas y tortugas y deben reemplazarse cada seis a nueve meses ya que pasado este tiempo su capacidad para emitir rayos UV disminuye; la utilización de este tipo de focos no es un sustituto del asoleo en las especies que lo requieran ya que aunque muchos de estos focos tienen un espectro muy amplio no son equiparables a la luz solar. Como accesorio auxiliar del equipo de iluminación es recomendable la utilización de temporizadores o "timers" con el fin de que las lámparas prendan y apaguen automáticamente (figura: 20).

( Anónimo, 1997), (Boyer, 1993), (Divers,1996), (Jacobson, 1988), (Lowc, 1997).

### CUIDADOS GENERALES PARA REPTILES MANTENIDOS EN CAUTIVERIO:

**HIGIENE DEL ENCIERRO:** Es uno de los factores más importantes para mantener la buena salud de los animales alojados. La limpieza del encierro va a depender de la especie y del número de animales que estemos alojando. Para el caso de serpientes; estos animales defecan alrededor de una a dos veces por semana por lo cual la limpieza de su encierro puede hacerse dos veces por semana, por su parte para tortugas terrestres y saurios la limpieza se hace dos a tres veces por semana. Si el sustrato es periódico debe cambiarse completamente y retirar las excretas así como las mudas que eventualmente pudieran encontrarse; el recipiente debe ser lavado y desinfectado y secarlo perfectamente antes de volver a poner nuevo periódico. Cuando tenemos otro tipo de sustrato por ejemplo musgo en el caso de terrarios, se deben retirar todas las excretas que encontremos y limpiar las paredes del encierro para retirar los desechos que ahí pudieran acumularse y periódicamente alrededor de una vez al mes se debe desmontar todo el terrario para esterilizar nuevamente el sustrato, rocas, etc. (Divers, 1996).

Para el caso de animales acuáticos como las tortugas, se les debe cambiar el agua cada tercer día si no cuentan con un sistema de filtración, dependiendo también el tipo y número de animales y su alimentación, igualmente su recipiente debe lavarse y desinfectarse.

Es importante tomar la precaución de lavar y desinfectar el encierro y los utensilios utilizados en el mismo cuando muere algún animal que hayamos alojado ahí con el fin de eliminar todo los agentes patógenos que el organismo pudo haber estado eliminando.

Como desinfectantes podemos utilizar el hipoclorito mejor conocido como blanqueador o cloro a una concentración del 10%, también es posible

la utilización de otros desinfectantes como el cuaternario de amonio o benzal al 10%, ionoforos como la iodopovidona al 10% y la clorhexidina al 10%; es importante mencionar que se debe dejar actuar al desinfectante unos 10 minutos y luego enjuagar el recipiente para eliminar restos de éste que pueden llegar a ser irritantes para algunos reptiles. (Divers,1996), (Jacobson,1988), (Dinney,1993).

## ALIMENTACIÓN:

♂ Serpientes.- Todas las serpientes son básicamente carnívoras, la mayoría prefiere presas de sangre caliente como son pequeños mamíferos y aves, las serpientes acuáticas como por ejemplo las de los géneros *Nerodia sp.* o *Thamnophis sp.* se alimentan de peces o anfibios, algunas otras como el bejuquillo (*Oxybelis sp.*) se alimentan de lagartijas, incluso existen serpientes como las serpientes rey (*Lampropeltis sp.*) o el coralillo (*Micrurus sp.*) que se alimentan de otras serpientes. (Ramsey, 1996), (Rossi, 1996).

En cautiverio a la mayoría de las serpientes se les acostumbra a la alimentación principalmente con roedores, sin embargo en el caso de especies que se alimentan de serpientes o lagartijas en ocasiones no se logra esto por lo cual su mantenimiento en cautiverio es difícil, sin embargo puede intentarse acostumbrar a la alimentación con roedores a estas serpientes utilizando mudas de lagartijas para envolver a las presas con estas o bien impregnarlas con mucus de rana para tratar de engañar a la serpiente. En el caso de culebras de hábitos acuáticos se les proporcionan peces como alimento. Es recomendable en el caso de pitones variarles el tipo de presas no sólo ofreciéndoles roedores sino también periódicamente aves ya que se menciona que una dieta monótona los induce a períodos de anorexia. (Birchard, 1994), (Fowler, 1986), (Ramsey, 1996), (Wallach, 1985).

El alimento puede ser ofrecido vivo o muerto dependiendo la aceptación del individuo. Es importante destacar que cuando se ofrece un roedor vivo debe vigilarse que éste no agrede a la serpiente ya que le puede causar lesiones severas. El tiempo que se le debe dejar la presa es un máximo de treinta minutos, nunca deberá dejarse al roedor con la serpiente durante toda la noche. Caso contrario, cuando se ofrece una presa muerta debe dársele inmediatamente después de sacrificada, o bien cuando se desea ofrecer una presa congelada esta debe antes descongelarse y ofrecerla a una temperatura similar a la de una presa viva de lo contrario la serpiente no la aceptará, la presa debe ser retirada antes de que ésta entre en estado de descomposición, puede dejarse un máximo de cinco horas.

El tamaño de la presa va acorde con el peso de la serpiente, aproximadamente se calcula que el peso de la presa debe ser del 5% al 10% del peso corporal del ofidio dependiendo el estado fisiológico del animal. En cuanto a la periodicidad de alimentación se recomienda dar de comer a los animales cada ocho días. Una vez que el animal ha comido se debe evitar manejarla durante los dos a tres días posteriores ya que esto le puede provocar el vómito, esto debe tomarse en cuenta con animales que están bajo tratamiento y requieren ser manejados periódicamente, también es importante vigilar que la temperatura de su encierro no baje de los niveles recomendados ya que puede presentarse indigestión en este caso va a depender también de las condiciones generales del organismo, su grado de actividad, el tamaño de la presa, etc. Se ha observado la presentación del vómito en las serpientes cuando son alimentadas con signos marcados del proceso de muda, por tal motivo se les debe suspender la alimentación durante este período. (Birchard, 1994), (Divers, 1994), (Ramseg, 1996).

Saurios.- Los hábitos alimenticios en estos reptiles varían ampliamente de acuerdo con los diferentes grupos de especies; existen saurios herbívoros, carnívoros e insectívoros. En general la frecuencia de su alimentación en cautiverio puede ser de tres a cuatro veces por semana. A continuación se describe la alimentación para los diferentes grupos:

Iguanidos: Incluye a todas las especies de iguanas estos reptiles son principalmente herbívoros sin embargo algunas especies como las iguanas negras o garrobos (*Ctenosaura pectinata*) cuando son jóvenes un 25 a 35% de su dieta esta compuesta de insectos, el resto se compone a base de vegetales y frutas (Cuadro 6), cuando alcanzan la edad adulta se inclinan más por la alimentación herbívora. Para su manutención en cautiverio las iguanas pueden ser alimentadas a base de una mezcla de vegetales y frutas ofrecidas picadas en trozos acordes al tamaño de sus boca, se recomienda adicionar calcio, preferentemente con productos a base de carbonato o gluconato de calcio y complementos vitamínicos a la dieta. Para iguanas jóvenes que también comen insectos se les pueden dar grillos o zoofobas. (Anónimo, 1997), (Bartea, 1993), (Birchard, 1994), (Fowler, 1986).

Saurios insectívoros.- Muchas lagartijas como son los geckos, los camaleones, los anolis entre otras se alimentan de insectos que pueden ser larvas o adultos. Para este fin pueden usarse grillos, larvas de palomilla de la miel también conocidos como "waxworms", tenebrios o zoofobas que son formas larvarias de escarabajos; para organismos muy pequeños se pueden utilizar las moscas de la fruta de género *Drosophila*.

❖ Cuando se utilizan las moscas de la fruta (género *Drosophila*), en la alimentación de reptiles o anfibios, conviene la utilización de la mutación de alas vestigiales con el fin de que los animales las puedan atrapar más fácilmente ya que estas moscas no vuelan, si se utilizan moscas con alas normales para evitar que éstas vuelen pueden colocarse dentro de una bolsa plástica en el refrigerador alrededor de un minuto, esto hace que después de sacarlas se mantengan inmóviles por unos minutos lo que facilita que el reptil las pueda capturar.

Los insectos antes de ser ofrecidos deben ser espolvoreados con un suplemento de calcio y vitaminas con el fin de evitar deficiencias nutricionales especialmente de calcio y vitamina D3 la cual es importante para la fijación del calcio. Existen complementos vitamínico-minerales para reptiles como son por ejemplo Reptivite®, Vitalife® o Calcipet®. (Barten, 1993), (Orcutt, 1997), (Mader, 1996), (Ramsey, 1996)

-Saurios carnívoros.-Existen algunos saurios como los tegus, varanos o el monstruo gila que se alimentan de pequeños mamíferos, aves e incluso huevos en vida libre. En cautiverio estos animales pueden alimentarse con roedores, o bien cuando se trata de individuos muy jóvenes aceptan la alimentación con insectos. La periodicidad de alimentación en estos reptiles puede ser de dos a tres veces por semana. (Langerwerf, 1995), (Ramsey, 1996).

•Tortugas.- Las tortugas ya sean acuáticas, semiacuáticas o terrestres tienen diferentes hábitos alimenticios entre sí, la frecuencia de alimentación en las tortugas puede ser cada tercer día o incluso diario tanto para jóvenes como para adultos.

-Tortugas acuáticas.- Su alimentación es principalmente carnívora, dependiendo la especie algunas aceptan también vegetales. En especies como las tortugas "japonesas" (*Trachemys scripta elegans*), las jicoteas (*Trachemys scripta venusta*), los casquitos (*Kinosternon scorpioides*), la tortuga mapa (*Chrysemys picta*) entre otras, pueden ser alimentadas con alimento peletizado para tortugas, por ejemplo Reptomint® o Tortugetas®, que contienen entre otros nutrientes calcio y vitamina D3. También aceptan insectos en un 25% de su dieta. Hay casos especiales como son las tortugas mata-mata (*Chelus fimbriatus*) cuya alimentación es exclusivamente a base de peces, para esta especie es recomendable variar el tipo de peces, pueden darse desde "charales", guppies o inclusive pequeños peces dorados. (Birchard, 1994), (Ramsey, 1996).

La alimentación de tortugas marinas debe componerse de mariscos como por ejemplo calamar, pulpo, camarón, ostión, mejillón, etc., con una frecuencia de alimentación de dos a tres veces por semana.

-Tortugas semiacuáticas y terrestres.- Este grupo de tortugas son de hábitos alimenticios fundamentalmente herbívoros (en el caso de las tortugas semiacuáticas aceptan también insectos). La dieta para estas especies debe estar compuesta de vegetales y frutas en mezcla adicionada con vitaminas y calcio (Cuadro 6 ), se recomienda alimentarlas cada tercer día. (Fowler, 1986), (Ramsog, 1996).

<b>Cuadro 6: ALIMENTACIÓN DE REPTILES HERBÍVOROS.</b>
---

**INGREDIENTES RECOMENDADOS:**

<u>Frutas:</u>	<u>Legumbres hojas (ricos en Ca)</u>	<u>Otros vegetales:</u>
Papaya	Hojas de nabo	Nopal*
Pera	Diente de león (Flor y hojas)	Higo
Mandarina	Lechuga escarola	Calabaza dulce
Toronja	Trébol	Calabacita
Tuna*	Alfalfa	Chayote*
Manzana	Romeritos*	Camote*
Piña	Verdolaga*	Betabel
Platano	Quintoniles*	Germinados
Melón	Apio (hojas principalmente)	Flor de calabaza
	Pastos	Zanahoria
	Endibias	Elote
	Cilantro	
	Perejil (esporádicamente)	
	Berro	

**INGREDIENTES QUE DEBEN EVITARSE:**

Espinaca y acelga	Ambos contienen calcio pero también son ricos en oxalacetatos los cuales dificultan absorción del calcio y además se acumulan en vejiga formando urolitos y en riñón.
Epazote	Su consumo puede ser tóxico.
Plantas de ornato	Todas las plantas de ornato deben ser evitadas como alimento o como parte de la decoración ya que muchas de éstas son tóxicas.

Hierbas de olor

No se recomiendan puesto que no se conoce hasta que punto pueden ser dañinas como alimento.

Lechuga romana, lechuga orejona, jitomate, pepino, sandía, tomate, hongos.

Estos vegetales no son recomendables para la alimentación de reptiles puesto que tienen un bajo nivel nutritivo para estos animales por ello es preferible sustituirlos por ingredientes de mejor valor nutricional.

\*Estos ingredientes no son mencionados en la bibliografía especializada, sin embargo han sido utilizados con buenos resultados con animales de la colección del vivario de la ENEP-Itzacala.

El porcentaje de éstos ingredientes en la mezcla varía con respecto a la especie ya que en el caso de algunos iguanidos como la iguana verde (*Iguana iguana*) es necesario proporcionar una mezcla predominantemente de hojas, por otro lado las tortugas terrestres prefieren las frutas, pastos y otras legumbres; la mezcla de vegetales se ofrece en trozos de tamaño acorde a la boca de los animales que lo van a consumir mezclado todo perfectamente para evitar que el animal coma sólo lo que le gusta. En algunos animales como son los garrosos (*Ctenosaura sp.*) se debe proporcionar también proteína de origen animal a base de insectos como zoofobas, grillos, larvas de palomilla de la miel y tenebrios, éstos deben ser previamente espolvoreados con algún complemento vitamínico- mineral. (Comunicación personal: Biol. Amaya González Ruiz.)

(Anónimo, 1997), (Barten, 1993), (Birchard, 1994), (Divers, 1996), (Orcutt, 1997), (Matz, 1994), (Ramseg, 1996).

—Cocodrilos.— Los cocodrilos y los caimanes requieren alimentación exclusivamente carnívora, puede ser similar a la de sanrios carnívoros, la dieta de estos animales puede componerse de presas como por ejemplo roedores, aves y peces. Cuando estos animales son mantenidos en un espacio reducido suelen no digerir el pelo o las plumas de las presas, debido a la poca actividad que desarrollan en un espacio reducido, y acumulan dentro de su tracto digestivo el pelo y las plumas lo que da lugar a la formación de tricobezoos que pueden provocar obstrucciones. En la dieta pueden utilizarse también trozos de pescado, en este caso se debe suplementar la alimentación con vitamina E y tiamina para evitar deficiencias de éstas por el efecto de las tiaminasas que contiene el pescado congelado. Los especímenes con menos de 60 cm de longitud deben alimentarse diariamente o cada tercer día, ejemplares mayores pueden alimentarse una o dos veces por semana. Estos animales tienen el hábito normal de ingerir

pedras, estas les ayudan en la maceración de los alimentos. (Birchard,1994), (Divers, 1996), (Fowler, 1986), (Ramseg, 1996), (Wallach, 1985).

❖ En todos los reptiles la voracidad es un buen indicador de buena salud.

**SUMINISTRO DE AGUA:** En la mayoría de los reptiles los requerimientos de agua de bebida son mínimos, existen algunos casos como el caso de la tortuga del desierto (*Gopherus bernaldieri*) que pueden satisfacer casi completamente sus requerimientos de agua a partir del agua contenida en sus alimentos. En el caso de las serpientes, éstas beben agua alrededor de dos veces por semana por lo que se les puede ofrecer su bebedero ad libitum dos a tres veces por semana. Algunas especies como son las lagartijas arborícolas, prefieren tomar agua a partir de goteo, en este caso pueden aspersarse las plantas del terrario o bien utilizar un equipo de venodisis para proveerle al animal un goteo donde pueda beber. (Birchard, 1994), (Fowler, 1986), (Ramseg, 1996).

**ASOLEO:** Varias especies de reptiles como son las tortugas y las lagartijas diurnas requieren que se les proporcionen rayos ultravioleta pues son importantes para la síntesis de vitamina D3 la cual es indispensable en la absorción de calcio. El asoleo debe realizarse bajo las características siguientes:

- La exposición debe ser directa, no a través de cristales ya que estos detienen el paso de los rayos UV.
- Las tortugas acuáticas deben asolearse exclusivamente sumergidas en agua teniendo cuidado que el agua cubra totalmente su caparazón, de lo contrario se pueden producir quemaduras.
- Las tortugas terrestres deben asolearse en un área con pasto el cual puede humedecerse proporcionándoles también un área de sombra.
- Para iguanas y otras lagartijas deben asolearse en un terrario al aire libre construido de malla de alambre que cuente con áreas de sombra, el encierro debe aspersarse para lograr un ambiente cálido y húmedo para evitar la deshidratación de los organismos. En el caso de lagartijas pequeñas pueden asolearse en un recipiente con sustrato de musgo el cual debe ser aspersado y proporcionarles un área de sombra.
- Para cocodrilos o caimanes el asoleo es dentro de un recipiente con agua donde el animal pueda quedar sumergido.

- El asoleo puede ser suficiente con dos a tres horas diarias o cada tercer día.
- Nunca se debe asolear un reptil en recipientes de plástico o acrílico secos y sin sustrato ya que se calientan en forma excesiva y el animal muere por sobrecalentamiento.

### Hospitalización del paciente reptil:

Cuando un reptil muestra algún problema de salud importante suele ser necesaria su hospitalización, esto con el fin de proveerle el tratamiento para la enfermedad que padece junto con un ambiente y una serie de cuidados especiales para lograr su rehabilitación.

La mayoría de las enfermedades en los reptiles son de tratamiento prolongados por lo cual la hospitalización puede durar un mínimo de tres semanas ya que aunque la enfermedad este ya curada el animal no puede ser dado de alta médica, sino que hasta éste manifieste nuevamente apetito, de lo contrario puede recaer. (Jacobson, 1988), (Mader, 1996).

En lo que se refiere al encierro y a la ambientación, las condiciones son fundamentalmente las mismas que para el cuarentenado de animales sanos. La mayoría de los problemas clínicos observados en reptiles están relacionados con inapropiadas condiciones de cautiverio. (Barten, 1993).

Al igual que otros animales, los reptiles son susceptibles a una amplia variedad de enfermedades infecciosas y no infecciosas, algunas han sido estudiadas detalladamente, sin embargo hay muchas de las que no se conoce bien su patología. Los procesos patológicos en los reptiles en general son de curso muy lento como resultado su manifestación puede tardar semanas, debido a esto las primeras manifestaciones clínicas suelen presentarse cuando la enfermedad esta en una etapa avanzada. (Cooper, 1987), (Kirk, 1987), (Wallach, 1985).

Existen dos consideraciones importantes en la hospitalización de reptiles: la primera consiste en evaluar el progreso del animal así como la efectividad del tratamiento que se le está administrando, en segundo lugar debe tener especial cuidado en darle al paciente condiciones de ambientación óptimas además de que debe minimizarse el manejo excesivo y cualquier otra perturbación que cause estrés al paciente. (Jacobson, 1988).

Los principios para el tratamiento de reptiles enfermos son en esencia los mismos que para otras especies animales, se utilizan antibióticos para el

tratamiento de infecciones bacterianas, se administran fluidos y electrolitos en situaciones de severa deshidratación, se utilizan desparasitantes iguales a los utilizados en otros animales, etc. (Jacobson, 1987).

❖ Cuando tenemos una tortuga acuática enferma no es conveniente ponerla en un estanque profundo ya que por su estado no puede nadar en forma efectiva y puede ahogarse.

CONSIDERACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE SÍNDROMES ESPECÍFICOS DE ENFERMEDAD:

**Enfermedades del tracto respiratorio:** Las enfermedades respiratorias se encuentran dentro de las más importantes y más comunes en reptiles, sobretodo se presentan en serpientes, en tortugas y en ocasiones en algunos saurios. Principalmente se producen cuando los propietarios de los animales no tienen un adecuado control de la temperatura bajo la cual tienen a sus mascotas. Los problemas respiratorios en reptiles son de etiología principalmente bacteriana y se presentan por estados de inmunosupresión ocasionados por descensos bruscos de la temperatura ambiental u otras situaciones como fluctuaciones de la temperatura y corrientes de aire que mantienen al animal bajo una temperatura menor a la de sus requerimientos, otras veces pueden ser de presentación subsecuente a infecciones en cavidad oral sobretodo en el caso de serpientes. Las afecciones respiratorias se manifiestan en la mayoría de los casos como un proceso de neumonía; la signología de esta enfermedad tiene diferencias de acuerdo a la especie en que se presente, sin embargo en todos los casos la característica principal que se observa es la disnea. Como cuidados importantes para el tratamiento general de las enfermedades respiratorias, esta en primer lugar vigilar la temperatura ambiental del encierro de hospitalización la cual no debe bajar del rango recomendado para la especie que se trate; en algunos animales como es el caso de tortugas y en saurios diurnos se recomienda también el asoleo, esto ayuda a que el organismo se active y por ende su sistema inmune tenga un funcionamiento más efectivo. Estos cuidados van aunados al tratamiento con terapia antibiótica, también es recomendable el uso de fármacos que inhiban la producción de secreción mucosa como es el sulfato de atropina y el uso de expectorantes como el eucalipto o el guayacol con el fin de mantener en lo posible libres de secreciones las vías respiratorias del organismo y ayudar a mejorar su respiración. (Boyer, 1993), (Fowler, 1986), (Frye, 1991), (Rossi, 1996), (Wallach, 1985).

**Enfermedades del tracto digestivo:** Las enfermedades que afectan al aparato digestivo de los reptiles suelen presentarse en dos estratos principalmente; primeramente tenemos los padecimientos que afectan la cavidad oral, los cuales pueden categorizarse en dos tipos: En primer lugar están las afecciones de presentación localizada que en principio afectan exclusivamente la mucosa de la cavidad oral dando lugar a la estomatitis, muy común en serpientes y en algunos saurios. En segundo lugar están las afecciones que tienen manifestación en cavidad oral pero tienen su origen en otro sitio, tal es en caso de las septicemias; en todos los casos las afecciones orales imposibilitan a los animales para comer. (Cooper, 1994).

Por otra parte tenemos a las enfermedades del tracto digestivo bajo que incluyen la regurgitación (frecuente en boidos), la constipación, la gastroenteritis ( que puede ser de tipo bacteriano o parasitario), etc. que en la mayoría de los casos causa anorexia y deshidratación cuando hay diarrea. (Boyer, 1993), (Jacobson, 1993), (Raiti, 1995), (Rossi, 1996), (Wallach, 1985).

Sea cual sea el tipo de enfermedad digestiva, los animales afectados son organismos que se debilitan por la falta de alimento; el manejo hospitalario en estos pacientes incluyen aparte del tratamiento específico una higiene exhaustiva del encierro, mantener la temperatura ambiental al nivel recomendado, además de una terapia de soporte que incluye la hidratación del organismo, lo cual puede lograrse mediante la inmersión en agua, esto puede realizarse en serpientes, tortugas y en muchas lagartijas. La hidratación ocurre ya que los reptiles tienen la capacidad de absorber líquido a través de la cloaca. La hidratación por inmersión en agua debe realizarse bajo las siguientes características:

- El agua debe tener muy poca profundidad (dependiendo el tamaño del animal lo suficiente para que la cloaca del animal quede sumergida) y debe ser tibia.
- El tiempo de inmersión ha de ser no mayor de cinco horas, especialmente para organismos no acuáticos, y bajo vigilancia constante ya que un organismo deshidratado se encuentra débil y puede ahogarse. Es conveniente en el caso de serpientes y saurios colocar algunas piedras dentro del recipiente donde los animales puedan posarse.
- Puede adicionarse al agua algún complejo vitamínico en polvo como por ejemplo el Vitafort A®.

La hidratación también puede hacerse mediante la administración de soluciones electrolíticas y de aminoácidos en forma oral o parenteral por la vía subcutánea o bien intracelómica. (Barten, 1993), (Cooper, 1994), (Kirk, 1987).

❖ Para la hidratación oral son de utilidad los sueros orales así como también las bebidas electrolíticas comerciales como por ejemplo el Gatorade®.

El soporte nutricional es muchas veces esencial en el cuidado de reptiles anoréxicos por lo que en algunos casos de anorexia muy prolongada puede utilizarse la alimentación forzada con presas muertas o bien preparados alimenticios administrados a través de sonda, sin embargo esto no es lo más recomendable en muchos casos. (Kirk, 1987), (Mautino, 1993).

**Enfermedades del sistema tegumentario.**- Los padecimientos del sistema tegumentario son por lo general resultado de debilidad general, relacionada con otros factores como, las heridas, condiciones de mala higiene, deficiencias nutricionales, ambientación inadecuada, agentes patógenos bacterianos, micóticos, etc. y las combinaciones entre todos ellos. (Jacobson, 1987), (Orcutt, 1997).

Los cuidados hospitalarios en problemas relacionados con el sistema tegumentario en los reptiles son muy específicos al problema en especial que el animal presenta; a continuación se mencionan los más comunes:

Disecdisis.- Todos los reptiles mudan, lo hacen más frecuentemente cuando son jóvenes. Al proceso normal de muda se le conoce como ecdisis y es más aparente en los ofidios y en los saurios. Las serpientes cuando atraviesan por este proceso, dejan de comer y se vuelven más iritables. La ecdisis consiste en seis etapas de desarrollo epidérmico cada una con cambios histológicos.

Etapa 1.- Ocurre inmediatamente después de que el animal ha mudado, los colores de su piel son brillantes y en las serpientes la escama que cubre al ojo es totalmente transparente. Esta etapa dura de varias semanas a varios meses.

Etapa 2.- La apariencia externa permanece igual que en la etapa 1, sin embargo aquí el estrato germinativo de la piel cursa por un ciclo interno de proliferación.

Etapa 3.- Se caracteriza por que la piel empieza a opacarse, en las serpientes el aspecto de los ojos es nebuloso. Las células derivadas del estrato germinativo durante la etapa 2 comienzan a queratinizarse.

Etapa 4.- En esta etapa los colores se vuelven totalmente opacos, los ojos de las serpientes adquieren un tono lechoso, en esta etapa los animales se

vuelven inactivos. La pérdida de color es debida al rápido establecimiento de una capa de tejido nuevo entre las generaciones epidérmicas interna y externa en la región llamada estrato medio.

Etapa 5.- El estrato medio se separa, el tejido epidérmico se desprende del tejido interior.

Etapa 6.- Se da origen al desprendimiento de la muda, lo cual ocurre de 4 a 7 días de iniciados los signos. (Wallach, 1985).

Cabe mencionar que el desprendimiento de la muda es diferente en cada grupo de reptiles; en las serpientes la muda se desprende en forma completa, en saurios se desprende a manera de parches, en tortugas la muda de las escamas del caparazón y el plastrón es independiente en cada uno de los escudos que los forman, en cabeza y micubros se desprende en forma de capa.

Cuando existe una muda dificultosa o incompleta con retención de restos de la misma se denomina disecdisis; este es uno de los problemas más comunes que se encuentran en serpientes y en ocasiones en algunas lagartijas, es básicamente producto de una humedad demasiado baja especialmente en especies de clima húmedo. (Boyer, 1993), (Frye, 1991), (Fowler, 1986), (Orcutt, 1997), (Rossi, 1996), (Wallach, 1985).

En las disecdisis los cuidados básicos consisten en proveer a los animales afectados, la humedad necesaria para que puedan desprender su muda. Los animales afectados por disecdisis pueden tratarse a través de la inmersión en agua tibia por alrededor de 5 a 8 horas, esto en la mayoría de los casos ayuda a que la muda se desprenda, es necesario revisar que no hayan quedado restos de muda adheridos; en algunos casos como el de ciertas lagartijas por ejemplo geckos, llegan a quedar restos de muda en los dedos que hacen que disminuya la circulación en los mismos lo cual puede producir su necrosis. Otro sitio que también llega a atorarse es la cubierta del ojo en las serpientes que se renueva con cada muda. En estos casos puede tratarse de retirar la escama retenida manualmente con precaución valorando que tan adherida se encuentra y solamente mientras el animal está húmedo o bien con la ayuda de productos especiales para este problema, este procedimiento se debe hacer sólo después de haber proporcionado la inmersión en agua por varias horas o incluso en varias ocasiones, si se intenta forzar el desprendimiento de esta cubierta antes de que esté lo suficientemente floja se puede exponer la córnea o incluso se puede inducir la pérdida del ojo. De preferencia se debe dejar que la cubierta caiga por si sola o bien esperar que se desprenda con la siguiente muda. (Birchard, 1994), (Raiti, 1995), (Rossi, 1996), (Wallach, 1985).

Parásitos externos .- Los reptiles al igual que otros animales se ven afectados también por parásitos externos como son ácaros, como *Ophionyssus natricis*, garrapatas del género *Ornithodoros sp.*, etc., estos parásitos pueden transmitir bacterias y parásitos sanguíneos además de que causan una pérdida considerable de sangre en animales muy infestados. El manejo de los animales afectados incluye la eliminación de los ectoparásitos para lo cual es recomendable el uso de piretrinas y preferentemente evitar el uso de organoclorados y organofosforados pues los reptiles son sensibles a la toxicidad de estos productos. (Frye, 1991), (Jacobson, 1993), (Orcutt, 1997), (Raiti, 1995), (Ramseg, 1996), (Rossi, 1996), (Wallach, 1985).

Los reptiles con ectoparásitos se deben aislar totalmente de otros reptiles ya que pueden contagiarse rápidamente; los encierros deben limpiarse meticulosamente y desecharse el sustrato utilizado en el mismo. (Boyer, 1993), (Klingenberg, 1993).

Dermatitis.- Las dermatitis en los reptiles son provocadas más comúnmente por bacterias y hongos, en muchos reptiles como es el caso de saurios y serpientes se desencadenan por una humedad demasiado alta para los requerimientos de la especie; suelen caracterizarse por la formación de ampollas y de secreción purulenta. El manejo médico en estos casos consiste en disminuir el gradiente de humedad del encierro, mantener adecuada la temperatura ambiental así como una terapia antibiótica o micótica según sea el caso para controlar la infección. (Birchard, 1994), (Jacobson, 1993), (Orcutt, 1997), (Raiti, 1995), (Rossi, 1996).

Heridas y quemaduras.- Son dos de los problemas traumáticos más frecuentes que involucran a la piel. Las heridas son resultantes de traumatismos, peleas (sobre todo en el caso de tortugas y saurios), y por mordeduras de roedor en el caso de serpientes. Las heridas pueden dar lugar a la formación de abscesos, los cuales requieren ser debridados; el cuidado clínico de las heridas consiste en la antisepsia diaria por ejemplo con cloruro de benzalconio o yodopovidona, y terapia antibiótica local o parenteral sobre todo si existió la formación de un absceso. En el caso de las heridas provocadas por mordedura de roedor en serpientes es conveniente la aplicación de promotores de la granulación en el área afectada. (Boyer, 1993), (Jacobson, 1987).

Las quemaduras suelen ser comunes en serpientes y en ocasiones en saurios y son ocasionadas por un mal manejo de las fuentes de calor o de iluminación del encierro donde los animales afectados tienen contacto con objetos calientes como son las lámparas incandescentes, rocas térmicas que se calientan demasiado o placas térmicas instaladas en contacto directo con

los animales. El grado de daño va a relacionarse con el tipo de quemadura (de primer a tercer grado), que puede ir desde daño superficial de la epidermis en el caso de las quemaduras de primer grado hasta daños severos de destrucción cutánea en la quemaduras de tercer grado. El manejo clínico de estos problemas va a estar encaminado a la severidad del daño; las quemaduras leves se manejan sólo con tratamiento local tópico diario previa limpieza con jabón no irritante. En el caso de quemaduras de segundo a tercer grado se recomienda mantener al organismo en un encierro siempre limpio y desinfectado con el fin de minimizar el riesgo de infección, debe debridarse el tejido muerto junto con una limpieza diaria de la zona afectada y aplicación de antibiótico tópico y parenteral (dependiendo el grado del daño), además es conveniente la utilización de pomadas promotoras de la granulación; el tratamiento de quemaduras severas puede llevar de tres a seis meses. (Mader, 1996), (Mader, 1997), (Orcutt, 1997), (Rossi, 1996).

**Enfermedades del sistema músculoesquelético:** Ocasionalmente se llegan a presentar casos de afecciones del sistema músculoesquelético que ameritan la hospitalización del paciente; dentro de los problemas más comunes en este contexto tenemos las lesiones en el aparato locomotor que se observan sobretodo en saurios, especialmente cuando el animal cursa por un estado de bajas reservas de calcio por lo cual sus huesos son débiles y suelen fracturarse con relativa facilidad después de sufrir algún traumatismo; esto suele presentarse en individuos sometidos a un inadecuado régimen alimenticio. (Jacobson, 1988.)

La reparación de fracturas de huesos largos en saurios se puede realizar por medio de inmovilización externa por medio de férulas, cuando se trata de fracturas simples y en lagartijas pequeñas; si el tamaño del animal lo permite por ejemplo el caso de guanidos, es posible reducir las fracturas a través de fijación interna. Los principios básicos de ortopedia utilizados en reptiles son básicamente los mismos utilizados en mamíferos o aves. En la fijación externa se hace uso de clavos intramedulares y de cerclajes como medios de fijación interna más frecuentes. En los reptiles el tiempo de reparación ósea es prolongado y se menciona un tiempo promedio de seis meses. Una vez que se ha reparado la fractura ya sea interna o externamente, los cuidados generales incluyen evitar el manejo excesivo, si se utilizó fijación interna se debe administrar antibioterapia durante los primeros días después de la cirugía y no obstante del tipo de fijación de la fractura el animal debe recibir calcio suplementario y vitaminas C y D3 en su dieta y si es posible de

acuerdo a la especie proporcionarle asoleo. (Birchard, 1994), (Jacobson, 1988), (Kirk, 1987), (Mader, 1996).

Otro de los problemas comunes que se observan en el aparato locomotor especialmente en iguanidos, son los abscesos digitales muchas veces causados por traumatismos, que pueden provocarse cuando sus dedos se atorán con alambros; en la mayoría de los casos el absceso abarca una gran extensión del dedo, en ocasiones afectando también alguna articulación interfalángiana, por otra parte muchas de las veces se lesiona el tendón y el dedo queda prácticamente inutilizable. Los abscesos en ocasiones pueden ser debridados sin embargo cuando la infección es muy extensa y afecta ya al hueso y a la articulación, es necesaria la amputación del dedo. Una vez realizada la cirugía de amputación los cuidados que se deben tener con el animal son la antisepsia diaria de la herida y antibioterapia por un mínimo de ocho días. (Barten, 1993), (Jacobson, 1988).

Otro de los problemas que llegan a observarse afectando al sistema músculoesquelético son las fracturas de caparazón en las tortugas, son causados por traumatismos producidos por golpes o mordeduras de perros. Estas fracturas pueden repararse por medio de parches de fibra de vidrio impregnados con resina epóxica. (Boyer, 1993), (Mautino, 1993), (Wallach, 1985).

El procedimiento para la reparación del caparazón es el siguiente:

(Previa anestesia del organismo).

- 1) Se seleccionan parches de fibra de vidrio (previamente esterilizados) de tamaño suficiente para que al menos abarquen 1.5 a 2 cm más allá de los bordes de la fractura.
- 2) La superficie del caparazón sobre la cual van a aplicarse los parches se debe limpiar mediante la aplicación de agua oxigenada permitiendo dejar secar al aire completamente.
- 3) Los bordes de la fractura deben ser debridados y los fragmentos deprimidos deben elevarse y reemplazarse en sus sitios anatómicos adecuados.
- 4) Se aplica una pequeña cantidad de preparado epóxico de secado rápido sobre la periferia de la fractura, extendiéndose hacia afuera a una distancia de aproximadamente 2 cm teniendo cuidado de no extenderse dentro de la fractura.
- 5) El primer parche del material se coloca sobre el área de fractura para que sus márgenes entren en contacto con el cemento recién aplicado. Se aplica resina cuidadosamente sobre los intersticios del parche asegurándose de que el material permanezca estirado y tenso sobre el orificio.

6) Tan pronto como la primera barnizada de epóxico polimeriza, la porción central del parche puede recibir su primera ligera mano de cemento, lo suficiente para humedecer el material pero no tanto que escurra dentro del defecto óseo. Resulta más conveniente varias manos delgadas que una gruesa.

7) Una vez que esta capa ha polimerizado, los parches adicionales impregnados con el epoxi pueden añadirse hasta que se obtenga el grosor y la fuerza deseados.

A pesar de que se desarrolla calor exotérmico del proceso de polimerización, este se disipa sobre la superficie del parche y no crea problemas. El tiempo total de polimerización es de alrededor de 4 a 6 minutos cuando se emplea el juego de epoxi de dos partes, a relación de 1:1, epoxi: catalizador. Pueden también emplearse otros materiales como son los acrílicos dentales aunque su costo es mayor. (Frye, 1987), (Orcutt, 1997), (Mader, 1996).

Posteriormente a la reparación se debe administrar antibiótico de amplio espectro por un lapso de diez a catorce días y suplementar calcio y vitamina D<sub>3</sub> a la dieta para reforzar la dureza del caparazón de la tortuga. (Birchard, 1994), (Frye, 1991), (Kirk, 1987), (Wallach, 1985).

-Desórdenes oculares.- Existe una amplia variación en lo que se refiere a la estructura ocular de los reptiles; todas las serpientes y algunas especies de lagartijas como son los geckos cola de hoja (*Uroplatus sp.*) o el gecko tokay (*Gekko gekko*) entre otras, carecen de párpados, en su lugar poseen una escama transparente que protege al ojo; ésta escama se renueva con cada muda. Es común sobretodo en serpientes con problemas de disecdisis, observar que se retiene ésta escama; este problema se maneja proporcionando la humedad requerida para que la escama se desprenda por sí sola esto se logra a través de la inmersión en agua tibia por alrededor de 12 horas como se mencionó en el punto sobre disecdisis. (Raiti, 1995), (Ramseg, 1996), (Rossi, 1996), (Wallach, 1985).

El otro problema oftalmológico común que se presenta son las blefarconjuntivitis, frecuente sobretodo en tortugas acuáticas y ocasionalmente en lagartijas que poseen párpados. Este es un padecimiento relacionado con la deficiencia de vitamina A. La hipovitaminosis A puede reducir la resistencia de las membranas, en este caso de la membrana ocular predisponiendo a una infección general del tejido que rodea al ojo, también puede llegar a afectarse la córnea y el epitelio conjuntival. Esta infección va

siempre acompañada de la producción de secreción mucopurulenta, la cual impide que el animal pueda ver y como resultado no se alimenta por lo que muchos individuos con este padecimiento cursan también por un estado de desnutrición. Los cuidados clínicos de esta enfermedad deben incluir la remoción cuidadosa del material mucopurulento que se acumula dentro de la cavidad palpebral y la aplicación diaria de antibiótico tópico en pomada oftálmica, debe cuidarse también que siempre este limpia el agua donde esta la tortuga. (Fowler, 1986). (Frye, 1991). (Gerald, 1982), (Orcutt, 1997), (Wallach, 1985).

❖ Cabe hacer hincapié en que siempre que se administre algún tratamiento tópico a cualquier reptil acuático, en este caso a tortugas, se debe dejar en un sitio seco al animal por un lapso mínimo de cuatro horas con el fin de evitar que se caiga el medicamento aplicado.

Se recomienda también en el manejo de los problemas oftálmicos la administración de vitamina A, corrigiendo la dieta con la utilización de algún alimento balanceado peletizado como por ejemplo Tortugetas®, Reptomin®, etc. Igualmente es importante la administración de rayos solares.

-Infección del oído medio: Al igual que en los vertebrados superiores, en el oído medio de los reptiles se alojan los sistemas de audición y de equilibrio. La infección del oído medio es un padecimiento muy común en el caso de tortugas acuáticas y esta relacionada también a un hipovitaminosis A, puede presentarse en forma uni o bilateral; en la mayoría de los casos la infección se expande dentro de la cavidad del oído medio dando lugar a la formación de un absceso. El manejo médico de este problema implica la debridación del absceso y la limpieza diaria para eliminar la secreción que se acumula además la aplicación de antibiótico tópico y parenteral por alrededor de una semana; es importante también corregir la dieta del organismo y mantener limpia el agua de su encierro. (Boyer, 1993), (Kirk, 1987), (Matuino, 1993), (Porter, 1971).

#### VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS EN REPTILES:

Las rutas de medicación para reptiles son prácticamente las mismas que suelen utilizarse en otras especies. A continuación se describen las más usuales.

**ORAL:** La administración de medicamentos por la vía oral es utilizada para algunos fármacos, por ejemplo los desparasitantes para la solucionar

problemas gastrointestinales o bien para administrar sueros orales en casos de rehidratación. (Malley, 1997).

• **En tortugas.**- las tortugas son un grupo dificultoso de medicar por la vía oral; ocasionalmente si el medicamento es palatable puede administrarse en el alimento. En la mayoría de los casos es necesario el sondeo, lo cual se realiza mediante el empleo de sondas nasogástricas como las utilizadas en medicina humana para la alimentación de neonatos; pueden utilizarse calibres del 3 al 5 para tortugas de tamaño pequeño a mediano entre 10 y 15 cm de largo, es necesario cortar la sonda de forma que mida entre 5 y 7 cm utilizando una sonda de calibre 3.

❖ Para el caso de tortugas muy pequeñas cuyo tamaño sea menor a los 10 cm es de utilidad un catéter intravenoso de teflón (Desechando la aguja) de calibre 20 a 17 para utilizarlo como sonda.

Para tortugas de un tamaño de 30 cm en adelante el calibre de la sonda puede ser 5. El procedimiento para realizar el sondeo en tortugas es el siguiente:

1. Debe extenderse la cabeza del animal fuera del caparazón teniendo cuidado de no lastimarlo.
2. A continuación se debe abrir la boca y mantenerla abierta con el uso de algún objeto por ejemplo un isopo de plástico atravezandolo de un lado a otro de las comisuras orales para evitar que pueda morder la sonda.
3. Se puede introducir ahora la sonda teniendo cuidado de no penetrar la abertura traqueal que se encuentra en la parte baja y anterior de la cavidad oral.

(Jacobson, 1988), (Klingenberg, 1993).

• **En serpientes.**- En estos animales la medicación oral es más sencilla, para ello pueden usarse dos métodos. El primero consiste en inyectar con el medicamento a la presa que se vaya a ofrecer como alimento previamente sacrificada. La inyección debe hacerse en forma subcutánea para lo cual se utiliza la piel del dorso del roedor, si el medicamento es inyectado en otro sitio de la presa puede ocasionarse la degradación del fármaco; cabe mencionar también que cuando se utiliza este método para administrar fármacos se debe elevar un 20% de la dosis total con el fin de compensar el fármaco que puede llegar a degradarse durante el tiempo de digestión de la presa. La utilización de esta forma de administración oral es de utilidad en el caso de serpientes muy grandes y agresivas y sobretodo para el caso de

serpientes venenosas debido al riesgo que implicaría el sondeo en estos animales. (Jacobson, 1993), (Klingenberg, 1993), (Ramseg, 1996).

El otro método de administración de fármacos por la vía oral que puede hacerse en serpientes es el sondeo, con la utilización de sondas nasoesofágicas buscando que sean lo más suaves posibles ya que con el uso y por acción de los desinfectantes se van endureciendo y deben descartarse. Los calibres utilizados pueden ser 3 para los animales pequeños de alrededor de 20 a 30 cm de longitud, para serpientes de tamaño mayor el calibre puede ser 5 a 8. El sondeo se realiza de la siguiente forma: Manteniendo en posición vertical al animal, se le abre la boca con la utilización de un abatelenguas u otro objeto similar, se le introduce la sonda previamente lubricada por detrás de la abertura traqueal en forma suave para no lesionar el esófago, la sonda se introduce aproximadamente hasta la mitad del primer tercio del cuerpo de la serpiente y se deposita ahí el fármaco. (Fowler, 1986), (Jacobson, 1988), (Klingenberg, 1996).

—En saurios: La administración de fármacos por la vía oral en estos animales puede realizarse adicionando el medicamento al alimento, por ejemplo en el caso de la administración de calcio puede hacerse espolvoreando los insectos o los vegetales con el mismo antes de ofrecerlos a los animales. En el caso de saurios carnívoros como los varanos o los tegus los fármacos pueden administrárseles ofreciéndoles presas inyectadas con el medicamento de la misma forma como se hace con serpientes. En otros casos puede hacerse depositando el fármaco lo más atrás posible de la cavidad oral utilizando una jeringa sin aguja o bien con una sonda cortada de 5 a 10 cm de longitud dependiendo el tamaño del animal. (Jacobson, 1988), (Klingenberg, 1993), (Ramseg, 1996).

—En cocodrilos: La manera más fácil de proveer la medicación oral a cocodrilos sobretodo en el caso de animales adultos, es a través del alimento; los individuos jóvenes pueden ser sondeados con sondas de calibre 5 a 8. Para llegar al esófago es necesario abatir la cubierta preglotal en la parte caudal de la orofaringe, visualizar la glotis y poder introducir la sonda en la entrada esofágica. (Jacobson, 1988).

**INTRAMUSCULAR:** Muchas de las drogas usadas en reptiles son administradas por esta vía. En saurios, tortugas y cocodrilos pequeños, la inyección se realiza en la parte frontal de los miembros anteriores en su parte proximal, a la altura del húmero; en serpientes la inyección se aplica en el tercio medio

del cuerpo en los músculos a ambos lados de la columna vertebral; en cocodrilos adultos suelen utilizarse los miembros posteriores y los músculos de la base de la cola (Figura: 21). La razón por la cual se escogen las partes anteriores del cuerpo para la aplicación parenteral de fármacos es por el sistema porta venoso que existe en todos los reptiles y que recoge la sangre del área posterior del cuerpo y la lleva a la circulación arterial renal; el inyectar en el área posterior a un reptil implica que el fármaco llegará rápidamente a riñón con lo cual puede excretarse en un corto periodo sin pasar a la circulación general o bien cuando se trata de un fármaco nefrotóxico, ocasiona daño renal. En lo que se refiere a los calibres de las agujas se utilizan en la mayoría de los animales calibres 29 a 25 y en casos de animales grandes como son los pitones adultos o cocodrilos grandes pueden usarse agujas de calibre 22 a 21X25. Es importante señalar que la inyección se realiza entre el espacio de una escama y otra previa asepsia del área. Especialmente en serpientes, la aguja se introduce con inclinación ligeramente vertical. (Barten, 1993). (Birchard, 1994). (Jacobson, 1988). (Maqueda, 1995). (Malley, 1997). (Ramseg, 1996).

**SUBCUTÁNEA:** La inyección subcutánea se realiza en áreas de piel holgada; en tortugas puede hacerse en la piel del cuello o de los miembros anteriores, en lagartijas en la piel del área costal, en serpientes se utiliza la piel del tercio medio del cuerpo, la punción debe ser lateral a las costillas introduciendo la aguja en forma paralela para evitar llegar al músculo, en cocodrilos puede usarse la piel de la cara interna de los miembros. (Figura: 21 ). (Birchard, 1994). (Jacobson, 1988). (Malley, 1997). (Maqueda, 1995).

**INTACELÓMICA:** Esta ruta es el equivalente a la vía intraperitoneal que se utiliza en mamíferos; el procedimiento para realizarla es el siguiente. En tortugas se realiza extendiendo el miembro pelviano y se mantiene el animal inclinado hacia adelante con el fin de que las vísceras por gravedad se desplacen hacia la parte craneal del cuerpo, se introduce la aguja de calibre 27 en la fosa del miembro dirigiéndola hacia abajo. (Figura: 22 ). En lagartijas y serpientes, la punción se realiza en la parte posterior del vientre igualmente manteniendo el cuerpo del animal hacia adelante con la cabeza dirigida hacia el piso, se introduce la aguja con una dirección hacia adelante y abajo entre las escamas ventrales (gastrostegas), cuidando previamente la asepsia del sitio de punción. (Birchard, 1994). (Jacobson, 1988). (Malley, 1997). (Maqueda, 1995).

**INTRAVENOSA:** En algunas ocasiones suele ser necesaria la utilización de esta ruta de administración de medicamentos; puede hacerse siempre y cuando el tamaño del animal lo permita de la siguiente manera: en el caso de quelonios el sitio de aplicación es en la vena yugular que se localiza en la cara lateral del cuello haciendo un poco de presión para hacerla aparente, en este caso se utilizan agujas de calibre 29 a 27. En saurios, serpientes y cocodrilos se utiliza la vena coccígea media localizada en la cara ventral del apéndice caudal en línea media. Para la punción se divide en tercios la cola por detrás de la cloaca, y sobre el segundo tercio se introduce la aguja entre las escamas con una inclinación de 45°. Los calibres dependerán del tamaño del animal pueden ser de 29 a 22. (Figura: 22 ). Cuando se utilice esta ruta de aplicación en la vena coccígea ventral, debe evitarse la aplicación de fármacos nefrotóxicos por la razón que ya se ha explicado. (Birchard, 1994). (Jacobson, 1988). (Malley, 1997), (Maqueda, 1995).

# Sitios de inyección en reptiles.

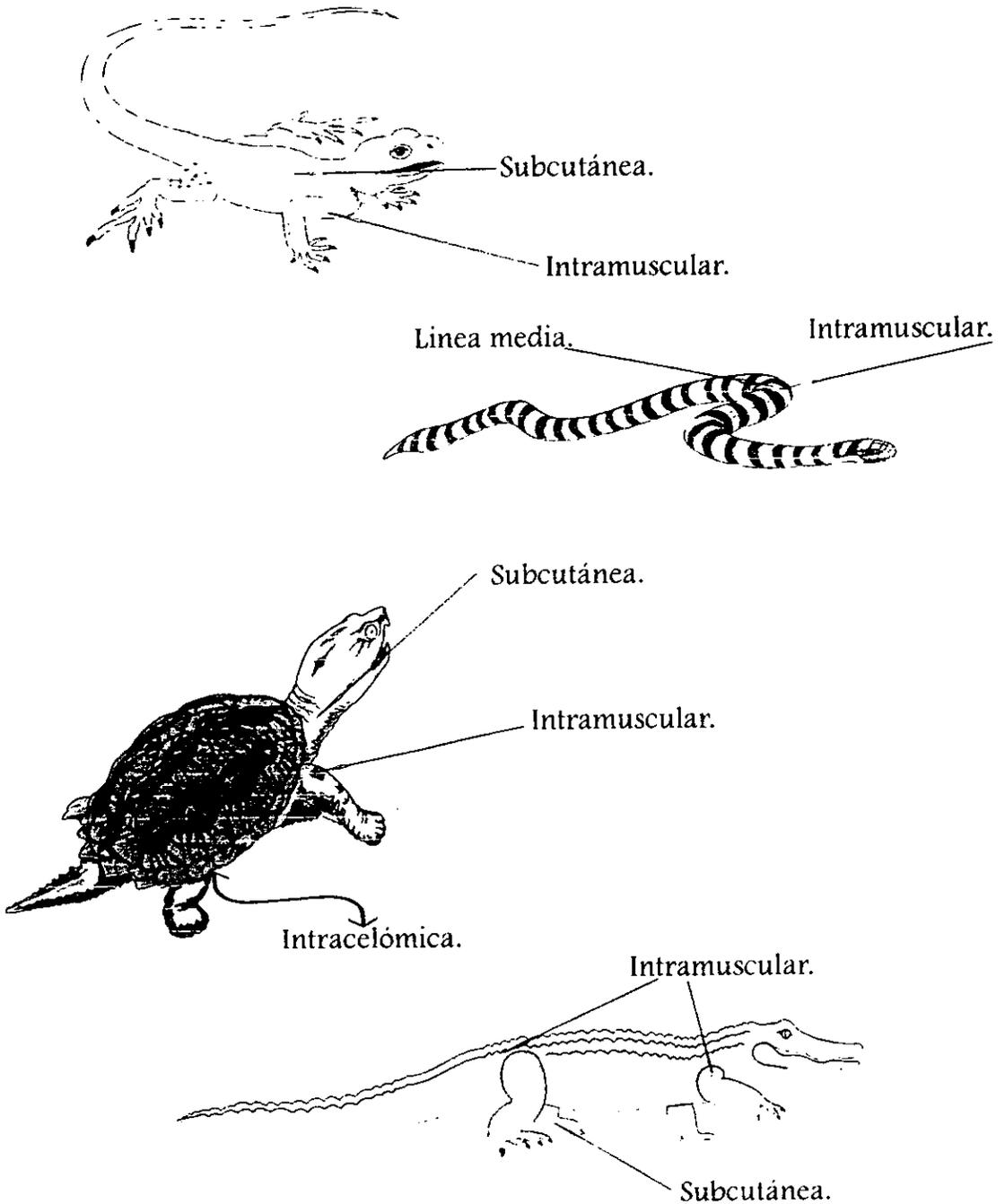


Fig. 21. El esquema indica los puntos de inyección para cada uno de los grupos de reptiles..

# Sitios de aplicación parenteral en reptiles.

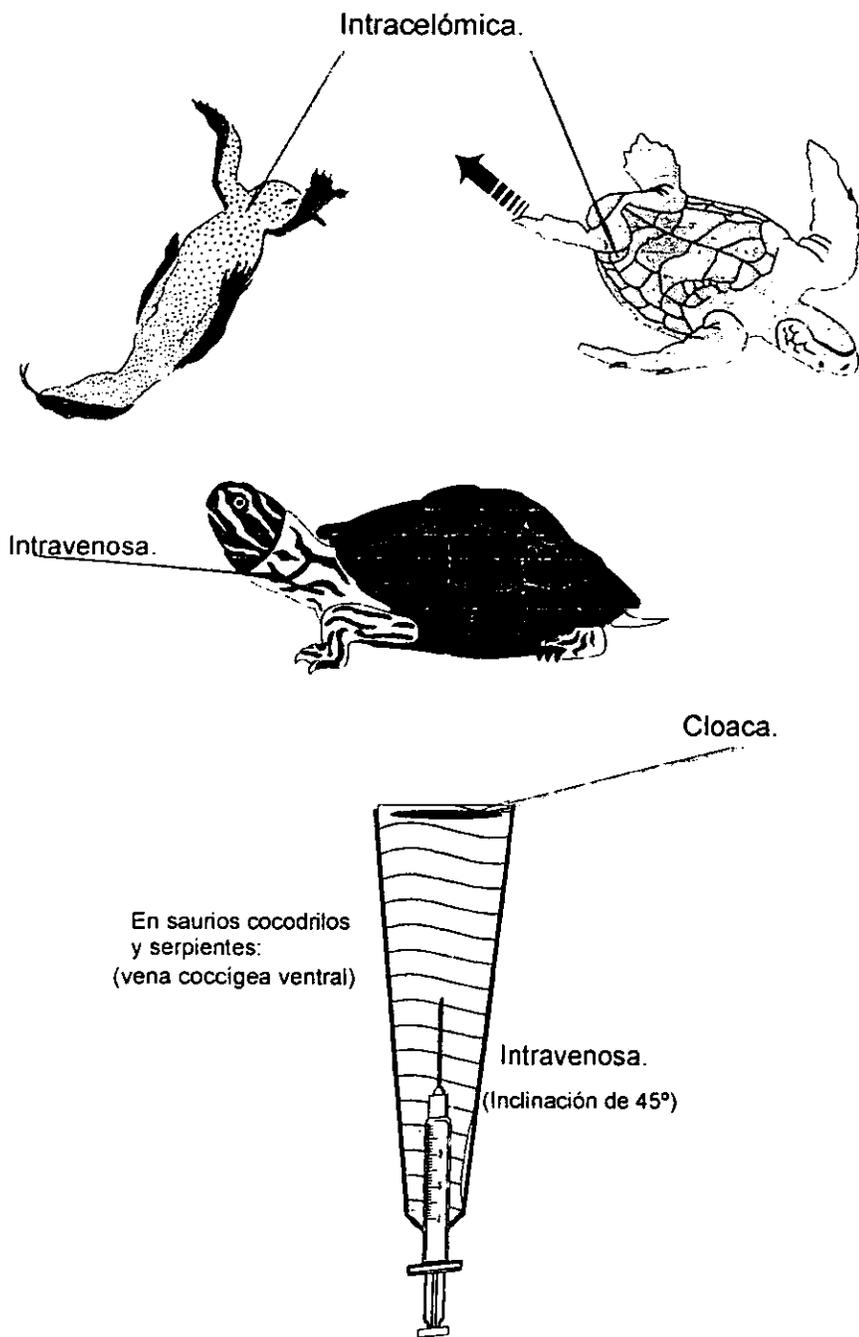


Fig. 22. El esquema indica los sitios de inyección en diferentes grupos de reptiles.



## MANEJO HOSPITALARIO DE ANFIBIOS MANTENIDOS EN CAUTIVERIO.

El CUARENTENADO DE ANIMALES APARENTEMENTE SANOS.

La clase Amphibia abarca un numeroso grupo de especies, alrededor de 4000, de este gran número sólo en algunas se han estudiado con detalle los aspectos relacionados con sus cuidados para mantenerse en cautiverio, sus enfermedades y tratamientos. (Raphael, 1993).

Los métodos para el cuidado y el tratamiento de anfibios enfermos varían de acuerdo con las diferentes especies; al igual que sucede con reptiles mantenidos en cautiverio el manejo clínico de anfibios comienza con el aislamiento de animales sospechosos por un tiempo mínimo de dos semanas con el fin de detectar cualquier signo de enfermedad y proporcionarles el tratamiento correspondiente antes de integrarlos a una colección ya que en los anfibios algunas enfermedades infecciosas son de muy fácil transmisión por lo que se pueden producir epidemias de consecuencias importantes. El cuarentenado también se aplica cuando se presenta una enfermedad la cual no esta bien reconocida lo que requiere el aislamiento del o los animales afectados especialmente cuando se trata de una colección: durante el tiempo de cuarentenado deben vigilarse factores entre los que se encuentran el apetito del organismo, su actividad, se verifica continuamente su peso y se pone atención en cualquier manifestación clínica que revele la presencia de enfermedad en el organismo. (Cosgrove, 1987). (Crawshaw, 1992). (Raphael, 1993).

Por otro lado cuando se tiene algún anfibio enfermo es necesario muchas de las veces mantenerlo en un periodo de hospitalización, tiempo durante el cual se le provee de los cuidados y el tratamiento para la enfermedad que padece. (Cosgrove, 1987). (Crawshaw, 1992).

El ENCIERRO PARA ANFIBIOS:

Mantener óptimas condiciones de cautiverio durante el cuarentenado o la hospitalización de anfibios es esencial para la salud de los mismos, cuando se mantienen anfibios en observación se requiere de preferencia tenerlos en

encierros individuales. El encierro para anfibios deben ser acuarios preferentemente de vidrio, es necesario indagar sobre los requerimientos de cautiverio que el anfibio en cuestión requiere, de manera general podemos mencionar que existen anfibios totalmente dependientes del medio acuático como son las formas larvianas por ejemplo de ajolotes (*Ambystoma sp.*) y otros anfibios que son de hábitos terrestres pero que en todos los casos requieren del contacto con el medio acuático como son por ejemplo los sapos cornudos o "pac-man" (*Ceratophrys ornata*), dado esto se requiere determinar si la especie de que se trata es arborícola, terrestre, semiacuática o excavadora y de acuerdo a esto se determinarán las características que debe tener su encierro, el encierro para anfibios con hábitos terrestres o semiacuáticos debe contener un substrato que ayude a mantener la humedad del ambiente, para este fin es de utilidad el empleo del musgo *Sphagnum* molido conocido comúnmente como peat moss el cual debe estar previamente esterilizado, no es recomendable el uso de grava como substrato ya que algunos animales pueden ingerir las piedras y sufrir de impactaciones, otro substrato que puede utilizarse también es la tierra teniendo cuidado de esterilizarla previamente. Dentro del encierro debe haber también acceso al agua colocando dentro de éste un recipiente poco profundo con agua, las especies 100% acuáticas como los ajolotes por ejemplo deben mantenerse en un acuario acondicionado de la misma forma que para peces de agua dulce con equipo de calefacción y filtración. (Figura: 23) (Blair, 1997), (Boyer, 1993), (Crawshaw, 1992), (Raphael, 1993), (Wallach, 1985).

#### CONDICIONES DE AMBIENTACIÓN PARA ANFIBIOS:

Como ectotérmos, los anfibios son dependientes de la temperatura externa para mantener su temperatura corporal, los requerimientos de temperatura varían de acuerdo a la especie, la mayoría de los anuros y urodelos de clima templado pueden mantenerse a una temperatura de entre 15 a 23°C, especies de climas alpinos requieren de temperaturas más bajas, las especies tropicales por su parte requieren una temperatura de entre 24 a 30°C; las temperaturas por de bajo de los requerimientos suele ser un factor de inmunosupresión, mientras que las temperaturas a niveles adecuados son favorables para el sistema inmunológico de los anfibios. El manejo de la temperatura en los anfibios es menos riguroso que en los reptiles, la mayoría de los anfibios no requieren una fuente de calor en su encierro. (Crawshaw, 1992), (Mader, 1996), (Raphael, 1993).

## El acuaterrario para anfibios.

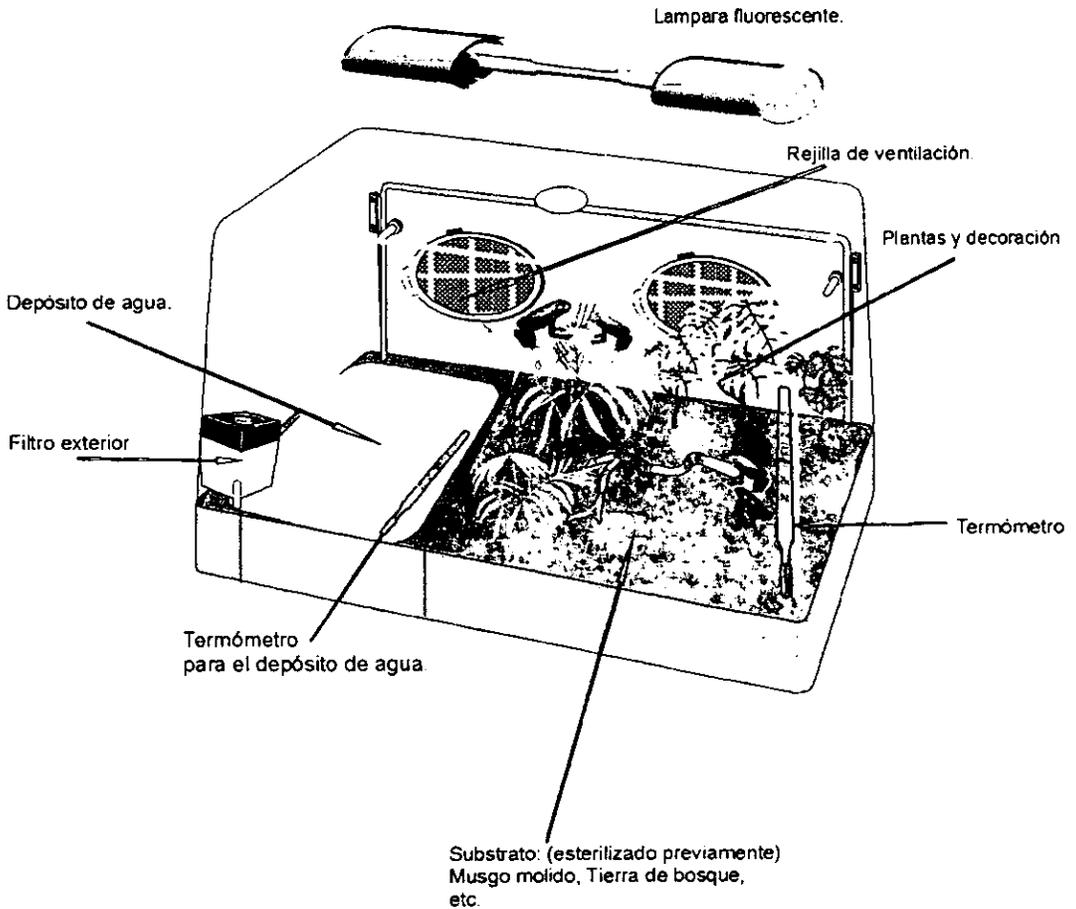


Fig. 23. El esquema ejemplifica los accesorios que puede contener un acuaterrario para anfibios, sin embargo estos pueden variar de acuerdo con los requerimientos de cada especie.

Cuadro 7: Temperaturas recomendadas para el mantenimiento en cautiverio de algunas especies de anfibios.

Especie.	RANÇO DE TEMPERATURA.
Rana flecha venenosa ( <i>Dendrobates sp.</i> )	24-28°C
Rana arboricola verde ( <i>Hyla cinerea</i> )	18-24°C
Rana mono ( <i>Phyllomedusa trinitatus</i> )	24-28°C
Sapo de montaña de Vietnam ( <i>Bufo galcatus</i> ).	26-32°C
Rana toro africana ( <i>Ptychocephalus adspersus</i> <i>P. edulis</i> )	24-31°C
Sapo cabeza de casco ( <i>Hemiphracus sp.</i> )	18-24°C
Sapo cornudo ( <i>Ceratophrys ornata</i> )	24- 29°C.

(Boyer, 1993), (Fenolio, 1994), (Moore, 1997), (Ryboltovsky, 1997), (Vosjoli, 1997).

Muchos de los problemas clínicos que se presentan en los anfibios mantenidos en cautiverio están relacionados con la calidad del agua en que se mantienen; la calidad y la limpieza del agua son factores muy importantes para el mantenimiento de la salud de los anfibios, en general los estándares de la calidad del agua que se aplican a los peces de agua dulce pueden aplicarse para el mantenimiento de los anfibios especialmente cuando se trata de formas acuáticas; el agua debe estar libre de cloro el cual puede eliminarse por métodos como el reposo del agua, por medio de filtración a través de carbón o bien con la utilización de productos anticloro como los que se encuentran de forma comercial en los acuarios a base de tiosulfato de sodio; el amoníaco debe mantenerse por debajo de los 0.2 mg/litro, los nitratos y nitritos por debajo de los 4mg/lit. el bióxido de carbono debe ser menor de 5mg/lit. los fluoruros menores a 1.5mg/lit. deben estar ausentes los metales pesados como el Zn, Cu, Hg, Pb, por lo que dentro del encierro para anfibios no deben existir objetos de cobre o galvanizados en contacto con el agua; el pH puede ser de entre 6.5 a 8.5 de manera general, sin embargo cada especie tiene un requerimiento óptimo. En la decoración de algunos terrarios llega a hacerse uso de pinturas, por ello es necesario evitar colocar a los anfibios en terrarios de este tipo o sólo cuando las áreas pintadas no tengan contacto con el agua y no se perciban olores de pintura dentro del encierro. (Blair, 1997), (Cosgrove, 1987), (Crawshaw, 1992), (Mader, 1996), (Raphael, 1993).

#### Cuidados GENERALES PARA ANFIBIOS:

En lo que se refiere a la higiene del encierro para anfibios el tiempo promedio de cambio de agua y limpieza del terrario va a estar determinada por varios factores como son, la cantidad de individuos que habitan en el encierro, la especie, el tamaño del animal, el tamaño del encierro, la frecuencia y el tipo de alimentación, si existe o no sistema de filtración y el tipo de sustrato, siendo más frecuente en los casos donde se alojan varios organismos en un mismo encierro ya que la cantidad de desechos así como el alimento no consumido ensucian con mayor rapidez el agua y el sustrato del alojamiento: en forma general puede mencionarse que las cajas donde se alojan anfibios deben lavarse al menos dos veces por semana utilizando solamente agua caliente ya que si se utiliza jabón pueden quedar algunos residuos de éste que puedan afectar a los anfibios pues son muy sensibles a los contaminantes ambientales; eventualmente pueden lavarse las cajas con una solución de cloro al 3% teniendo el cuidado de enjuagarla perfectamente para eliminar cualquier residuo y dejándola secar antes de utilizarla de nuevo, esto se hace por ejemplo después de que un animal ha muerto y se requiere reutilizar ese encierro, periódicamente debe cambiarse y reesterilizarse el sustrato pues con el tiempo el aseo superficial de este no es suficiente, el sustrato se esteriliza por medio de temperatura y vapor a presión en autoclave. (Boyer, 1993), (Raphael, 1993).

Otro de los puntos principales sobre el cuidado de anfibios mantenidos en cautiverio es la alimentación, el tipo de alimentación de los anfibios evoluciona de manera notoria entre el estadio larvario y la edad adulta, las larvas de los urodelos son carnívoras y pueden alimentarse con invertebrados pequeños, las larvas de los anuros, llamados también renacuajos, tienen preferencias vegetarianas pero pueden consumir también alimento de origen animal, todos los anfibios adultos son carnívoros y la mayoría de las especies aceptan sólo presas vivas por lo que en la alimentación de estos animales pueden utilizarse insectos como son por ejemplo grillos, lombrices de tierra, tenebrios, zoofobas, gusanos de cera o wax worms, etc. Algunos anuros grandes pueden llegar a comer incluso roedores recién nacidos los cuales deben ofrecerse sólo una vez por semana, ciertas especies acuáticas pueden comer también pequeños peces, en algunos casos los anfibios llegan a acostumbrarse a consumir alimento inanimado como puede ser el alimento para peces o bien alimento preparado con una base de grenetina el cual puede emplearse para la alimentación de renacuajos: los anfibios muy pequeños pueden ser alimentados con moscas de la fruta (género *Drosophila*). En la alimentación de

anfibios, todo el alimento incluyendo a los insectos deben espolvorearse dos veces por semana con algún suplemento vitamínico-mineral antes de ser ofrecidos. La frecuencia de alimentación puede ser de tres veces por semana, sin embargo esto depende del individuo y del tipo de alimento utilizado. (Blair, 1997), (Boyer, 1993), (Burton, Thorne, 1995), (Crawshaw, 1992), (Le Garff, 1991).

#### HOSPITALIZACIÓN DEL PACIENTE ANFIBIO.-

La mayoría de los anfibios enfermos requieren de mantenerlos en hospitalización dado lo delicado que resulta su cuidado, el manejo hospitalario de los anfibios consta de una serie de cuidados generales y particulares encaminados al restablecimiento del individuo enfermo. (Crawshaw, 1992).

Los cuidados generales se aplican por igual en todo tipo de enfermedades dentro de este grupo podemos mencionar que, en primer lugar el área de hospitalización para anfibios debe estar dividida en secciones para no mezclar encierros de individuos con enfermedades infecciosas con los de enfermedades no infecciosas; es conveniente también evitar la mezcla con otras especies por ejemplo con reptiles ya que existen algunos agentes infecciosos que pueden transmitirse entre ellos como es el caso de *Cryptosporidium sp.* (Cosgrove, 1987).

El encierro debe cubrir los requerimientos para la especie con el fin que sea lo más adecuado posible para cada individuo. Es muy importante también mantener a los individuos bajo óptimas condiciones de ambientación especialmente en lo que respecta a la temperatura y a la humedad. (Blair, 1997), (Crawshaw, 1992).

La higiene debe ser lo más rigurosa posible; el soporte alimenticio adecuado debe mantenerse constante. La mayoría de las enfermedades que se presentan en los anfibios cautivos ocurren de manera subsecuente a fallas en el manejo del cautiverio, factores como la sobrepoblación causan estrés y además agresiones, competición por alimento, incremento en la cantidad de productos de desecho en el ambiente y esto aunado a fallas en los sistemas de filtración e higiene hacen que aumente la carga de agentes patógenos, colateralmente los cambios inadecuados de agua, pH inapropiado, temperaturas inadecuadas, desnutrición, etc. son factores que hacen que el sistema inmune de los individuos decaiga con lo cual son fácilmente susceptibles de padecer enfermedades. (Blair, 1997), (Crawshaw, 1992).

Del mismo modo como ocurre con reptiles hospitalizados, durante el período de hospitalización de anfibios se debe hacer una evaluación diaria

del progreso del paciente llevando un registro de todos aquellos datos convenientes para evaluar la efectividad del tratamiento que se está aplicando. con respecto a esto se debe llevar una bitácora del tratamiento que se está administrando donde se haga una descripción de la terapéutica que se está llevando con cada paciente con el fin de llevar un control de la misma. (Cosgrove, 1987), (Raphaël, 1993).

Los cuidados especiales o particulares para anfibios enfermos están relacionados con el tipo de enfermedad que los animales padecen. En los anfibios suelen presentarse los mismos tipos de enfermedades que afectan a cualquier otro grupo de animales. En primera estancia tenemos a las enfermedades infecciosas, una de las dificultades para el manejo hospitalario de anfibios afectados por enfermedades infecciosas es que no permiten en muchos de los casos un diagnóstico temprano ya que este tipo de enfermedades en la mayoría de las veces se manifiestan en estadios avanzados y muchas no tienen signos patognómicos. Generalmente las enfermedades infecciosas de los anfibios se presentan afectando no sólo un órgano o sistema si no que adquieren un carácter septicémico lo que dificulta un tratamiento exitoso. Dentro de las enfermedades infecciosas que los afectan podemos encontrar virales como el adenocarcinoma renal de las ranas causado por un herpesvirus o el edema viral de los renacuajos, entre otras. (Blair, 1997), (Fowler, 1985), (Crawshaw, 1992).

Se ha reportado también en los anfibios y los reptiles la presencia de virus causantes de diversas encefalitis como es el caso del arbovirus causante de la encefalitis equina del este y del oeste observándose la existencia de anticuerpos neutralizantes pero sin encontrar signos o daños aparentes. se ha reportado la transmisión del virus a mosquitos después de alimentarse de animales infectados, este es un factor de gran importancia dado que esta enfermedad no existe en México y además puede resultar zoonótica considerándose como un factor de riesgo dadas las importaciones de herpetofauna capturada a nuestro país. (Blair, 1997), (Fowler, 1986), (Raphaël, 1993).

Existen también en los anfibios varias enfermedades bacterianas cuya etiología la conforman bacterias que forman parte de su flora normal entre las que encontramos *Aeromonas sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Citrobacter sp.*, *Proteus sp.*, *Salmonella sp.*, *Flavobacterium sp.*, entre otras que producen infección de manera oportunista cuando el sistema inmune del individuo se encuentra deprimido causando desde infecciones localizadas hasta septicemia. La más importante de las enfermedades bacterianas de los anfibios es la conocida

comúnmente como "pata roja" que es una infección septicémica causada por un complejo grupo de bacterias y que es la principal causa de muerte de los anfibios mantenidos en cautiverio. esporádicamente puede presentarse tuberculosis y clamidiosis. Las micosis son también comunes y se presentan de forma secundaria a traumatismos, mala higiene, humedad mayor a los requerimientos de la especie, poca ventilación, etc. (Crawshaw, 1992), (Raphael, 1993).

El manejo hospitalario de los anfibios afectados por enfermedades infecciosas debe comprender los siguientes cuidados, primeramente los organismos enfermos deben mantenerse en encierros individuales con óptimas condiciones de ambientación e higiene, en todos los casos los animales deben mantenerse libres de cualquier factor de estrés como son los cambios bruscos de temperatura, los manejos innecesarios, etc. se debe tener una estricta vigilancia de la signología que presenten, todos los accesorios utilizados en el encierro de este tipo de pacientes como son las cajas, bebederos, substratos, etc. deben ser desinfectados con vapor, las manos del médico también debe lavarse antes y después de manejar anfibios con enfermedades infecciosas. (Blair, 1997), (Raphael, 1993).

Cuando se tratan anfibios dentro de una colección es conveniente tratar primero a los anfibios con enfermedades de tipo no infeccioso y posteriormente a los anfibios con enfermedades infecciosas con el fin de reducir el riesgo de diseminación. (Crawshaw, 1992).

En el caso de las enfermedades de tipo viral dado que no tienen un tratamiento se recomienda en muchos casos el sacrificio de los animales afectados para evitar la diseminación de la enfermedad especialmente cuando se trata de una colección, los casos de tipo bacteriano deben mantenerse bajo terapia antibiótica local o parenteral según sea el caso, en los individuos decaídos es importante mantener un aporte alimenticio óptimo, también es recomendable la adición de un complemento vitamínico al agua del anfibio. (Cosgrove, 1987), (Raphael, 1993).

La higiene es un punto de gran importancia en estos casos, diariamente deben retirarse las excretas para evitar su acumulo, el agua del encierro debe mantenerse siempre limpia, si un animal muere debe retirarse prontamente y el encierro debe retirarse del área de hospitalización y deben desinfectarse los accesorios como la caja, bebedero, el substrato, piedras, troncos, etc. deben reesterilizarse con vapor a presión en autoclave antes de volver a utilizarse, los tratamientos en este tipo de pacientes suelen ser prolongados y

el éxito del mismo depende de lo avanzado de la infección en el organismo. (Raphael, 1993).

En las micosis aparte de los cuidados generales se debe poner atención en el cuidado de la humedad del encierro, este tipo de problemas suelen presentarse en anfibios mantenidos a niveles de humedad mayores a sus requerimientos y con deficiente ventilación, por ello es necesario mantener el encierro con los niveles recomendados de humedad para cada caso. Si se aplica un fármaco por vía tópica es necesario evitar que inmediatamente el anfibio tenga contacto con el agua ya que el medicamento se caerá, en estos casos es necesario evitar el acceso al agua por unos minutos. (Crawshaw, 1992), (Raphael, 1993).

Las parasitosis son también comunes en los anfibios, aunque en vida libre poseen también parásitos, su patogenicidad es mayor cuando se trata de animales cautivos puesto que la resistencia del hospedador se ve mermada por factores que involucran al cautiverio como son la malnutrición, ambientación inadecuada, etc. Los parásitos internos de los anfibios ocasionan problemas principalmente de tipo gastroentérico entre ellos encontramos nemátodos, céstodos y protozoarios como *Entamoeba ranarum* que incluso puede afectar su sistema nervioso en casos avanzados o *Cryptosporidium* que pueden adquirir y transmitir a reptiles. Los anfibios con parasitosis son organismos por lo regular debilitados, con anorexia, desnutridos y en algunas ocasiones con cuadros de deshidratación en especial en anfibios con hábitos más terrestres que acuáticos que por tener menos contacto con el agua se deshidratan con más facilidad. Una vez detectado el problema parasitario mediante un examen coproparasitológico, el paciente debe ser sometido a un periodo mínimo de 15 días de hospitalización, durante este tiempo aparte del tratamiento parasitario correspondiente se le deben proporcionar óptimas condiciones de cautiverio, y disminuir lo más posible cualquier factor de estrés como son por ejemplo manejos innecesarios, debe mantenerse también un aporte hídrico constante para evitar la deshidratación producto de la diarrea que puede presentarse, es conveniente también agregar al agua del anfibio un complemento vitamínico en polvo de manera que al disolverse en el agua el anfibio pueda absorberlo vía cloacal al sumergirse en el agua. otro punto que debe seguirse de cerca es el correcto aporte alimenticio, dependiendo el estado nutricional del paciente la alimentación puede ser incluso diaria. La alimentación forzada sólo se recomienda en casos muy severos de desnutrición ya que este procedimiento es muy estresante para el animal; el tratamiento de las parasitosis internas se realiza mediante la administración oral de

antiparasitarios como por ejemplo el metronidazol, el mebendazol, entre otros según cada caso. (Blair, 1997), (Crawshaw, 1993), (Fowler, 1985), (Wallach, 1986), (Willette, 1995).

Otro de los grupos de enfermedades que se observan con más frecuencia en los anfibios mantenidos en cautiverio son los trastornos de tipo nutricional que se presentan en aquellos individuos que han estado sometidos a un inadecuado régimen alimenticio, no están bien conocidos los requerimientos nutricionales de la mayoría de los anfibios, sin embargo los estudios histopatológicos, la signología clínica y la respuesta a la administración empírica de vitaminas y minerales evidencian la existencia de deficiencias alimentarias en estos animales; el manejo hospitalario en anfibios afectados por padecimientos nutricionales debe incluir un manejo óptimo de la alimentación, proporcionándola de manera diaria, debe darse una alimentación variada y no basarse en un sólo alimento con el fin de proporcionar una alimentación lo más balanceada posible. Por ejemplo, cuando se trata de anfibios insectívoros es necesario variar el tipo de presas de entre zoofobas, tenebrios, grillos, wax worms etc. de manera que no sean alimentados con un sólo tipo de insecto, todos los insectos que se ofrezcan al anfibio deben espolvorearse previamente con algún complemento vitamínico-mineral como por ejemplo Vitalife®, Reptivite®, Herpvital®, por mencionar algunos. Para proveer de vitaminas a individuos debilitados puede agregarse un complejo vitamínico en polvo soluble por ejemplo Vitafort A® a un poco de agua donde se dejará al anfibio para que este lo absorba por vía cloacal. (Blair, 1997), (Boyer, 1993), (Raphael, 1993), (Ramseg, 1996).

El manejo de la temperatura es también muy importante ya que en la medida que la temperatura ambiental sea la adecuada para los requerimientos de la especie se favorecerá o no el apetito del animal. (Raphael, 1993).

En los casos de descalcificación es necesario un aporte de vitamina D<sub>3</sub> a la dosis recomendada la cual puede darse vía oral en el alimento, empleando por ejemplo Ostipet®, también se requiere del aporte de rayos UV mediante el uso de lámparas UV para reptiles pues los rayos ultravioleta son indispensables para el metabolismo del calcio y en especial para la síntesis de vitamina D<sub>3</sub>, en los anfibios en ningún caso se recomienda el asoleo ya que estos animales son altamente susceptibles a la desecación. (Crawshaw, 1992), (Raphael, 1993).

### VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS EN ANFIBIOS.

Son pocos los estudios que se han realizado con respecto a la farmacología y terapéutica en los anfibios, datos como las dosis terapéuticas de fármacos y algunas formas de administración han sido traspoladas de los reptiles, sin embargo debemos considerar que la farmacocinética de cada droga varía dramáticamente con cada especie, la temperatura ambiental, etc.

Dentro de las vías de administración de fármacos que pueden aplicarse en anfibios tenemos:

La vía oral que puede efectuarse de dos maneras, la primera es agregando la sustancia al alimento, como se hace con la administración de complementos vitamínicos, la otra forma se hace, si el tamaño del animal lo permite, abriendo la boca del anfibio e introduciendo en esta una sonda pequeña o una funda de catéter intravenoso de teflón con la cual se administra el medicamento en la cavidad oral, teniendo el cuidado de depositarlo lo más atrás posible de la cavidad de la misma forma que se hace con lagartijas pequeñas.

Otra vía de administración es la subcutánea en las zonas de piel suelta de los miembros anteriores y el dorso especialmente en los anuros, el sistema linfático de los anuros permite una rápida absorción por ésta vía ya que esta conectado con el sistema vascular. (Fig. 24).

En la mayoría de los anfibios la musculatura es reducida por lo que las inyecciones en animales muy pequeños puede causar lesiones. La inyección intramuscular puede realizarse sin problemas en animales de tamaño medio a grande como son los bufos (*Bufo sp.*) lo cual se realiza con aguja de calibre 29 a 27 en los miembros anteriores en la musculatura del húmero; se debe evitar la aplicación de fármacos vía parenteral en la parte posterior del cuerpo ya que los anfibios poseen también un sistema porta venoso similar al de los reptiles. (Fig. 24).

En urodelos y anuros grandes puede aplicarse la vía intracelómica y se realiza de la misma forma que en lagartijas. (Fig. 24).

Es posible también en animales grandes como los bufos adultos utilizar la vena ventral media localizada subcutáneamente sobre la línea alba del abdomen para aplicar medicamentos por vía endovenosa. (Fig. 24)

La forma más factible y segura de administrar medicamentos en anfibios es a través de la piel, recordemos que la piel de los anfibios es altamente permeable lo que permite la absorción de prácticamente cualquier fármaco por ésta vía, esta forma de aplicación puede realizarse mediante aspersion o mediante la inmersión en agua en la cual previamente se disuelve el fármaco el cual puede ser por ejemplo un antibiótico siguiendo las dosis recomendadas

para cada caso, este procedimiento también es de utilidad para la rehidratación de individuos deshidratados ya que a través de la piel pueden absorber líquido y reponer sus reservas hídricas. (Fig. 24 ).

En los casos de lesiones localizadas así como en ojo es posible la aplicación de medicamentos vía tópica teniendo el cuidado de evitar colocar en contacto con el agua al organismo inmediatamente después de aplicado el fármaco, por el contrario se debe dejar unos minutos al animal sin acceso al agua después de aplicado el medicamento para evitar que éste se caiga.

(Crawshaw, 1992). (Fowler, 1985). (Wright, 1996).

## Vías de administración parenteral en anfibios.

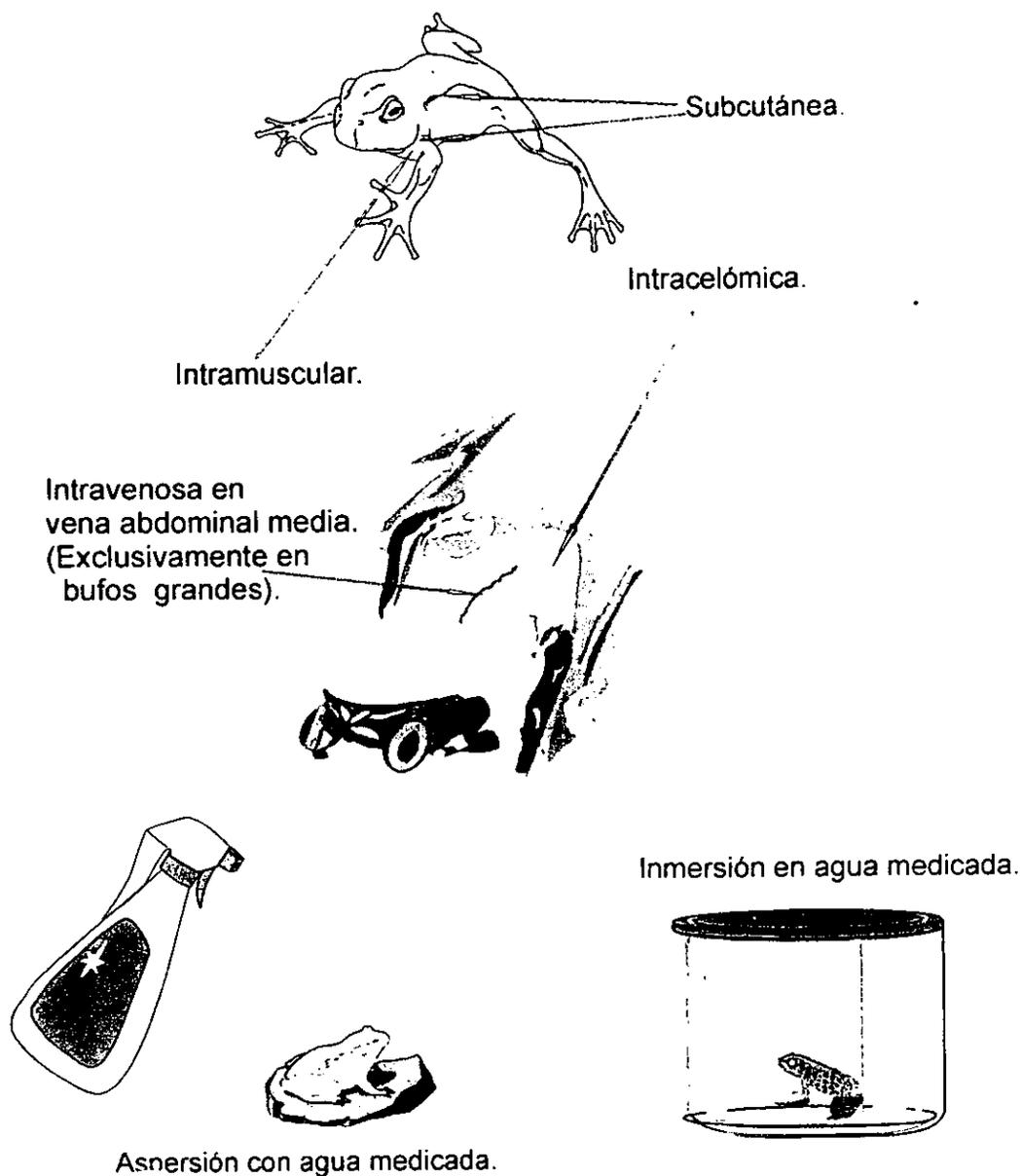


Fig. 24. El esquema indica las formas parenterales para administrar fármacos en anfibios.

## DISCUSIÓN.

Tradicionalmente en México, el médico veterinario dedicado a la clínica de pequeñas especies se ha enfocado básicamente a la práctica médica con caninos y felinos que habían sido hasta ahora las mascotas más comunes, sin embargo debido a la actual comercialización de diversas especies silvestres, el médico frecuentemente es consultado para prestar atención veterinaria a nuevas mascotas llamadas exóticas, dentro de las cuales se encuentran aves, algunos pequeños mamíferos y con bastante popularidad los reptiles y los anfibios.

Lamentablemente en nuestro país el médico veterinario durante su formación académica, en la mayoría de los casos, ha carecido de una preparación completa en lo que se refiere a la clínica de mascotas exóticas o bien los ha estudiado someramente como parte de animales de zoológico.

Específicamente con la herpetofauna, como se ha descrito en el presente trabajo, son un grupo de organismos que requieren un manejo clínico bastante diferente al de otros animales con los cuales está más familiarizado el facultativo, por ello es indispensable que éste cuente con los conocimientos apropiados antes de prestar atención médica a este tipo de pacientes; en este aspecto puede haber cierta dificultad en el sentido de que la información disponible sobre aspectos médicos en herpetofauna es poco abundante y no muy fácil de conseguir y en su mayoría es de origen extranjero.

Debido a esto algunos de los aspectos operativos que se mencionan en esta bibliografía son poco aplicables en nuestro país, por ejemplo en el caso de algunos equipos y medicamentos que no están disponibles en México o bien son difíciles de conseguir. Por otra parte, dado que la mayoría de la información proviene de otros países son pocos o nulos los aspectos que se mencionan con respecto a la herpetofauna nacional así como de las enfermedades presentes y su incidencia en el país, etc.

En México son muy pocos los trabajos de investigación relacionados con este contexto, con ello queda abierto un amplio campo de investigación para los profesionales interesados en la investigación de temas veterinarios de la herpetofauna nacional.

A pesar de las dificultades existentes, es posible dar atención médica a estos animales siempre y cuando el médico esté ampliamente capacitado en aspectos fundamentales como son el conocimiento de las especies, lo cual ayuda para saber cuales son las especies que pueden mantenerse como

mascotas y cuales no, así como los requerimientos que necesitan para su mantenimiento en cautiverio; también es muy importante conocer la anatomía y la fisiología lo cual es un punto básico dado que son notablemente diferentes a la de otros animales. Asimismo dentro de lo que es el aspecto veterinario, el médico debe conocer dentro de cada grupo las enfermedades y su patología, la forma en que debe realizarse la valoración clínica y la terapéutica ya que en estos pacientes los procedimientos propedéuticos y terapéuticos son diferentes a como se realizan con otros animales por lo que de esto depende el poder realizar un diagnóstico y un tratamiento adecuados.

## CONCLUSIONES.

Es un hecho, como se observo en este manual, que el trabajo clínico con herpetofauna requiere ser considerado como una especialidad dentro de la medicina veterinaria puesto que el médico interesado en dar atención médica a este tipo de pacientes, necesariamente debe contar con una preparación amplia en lo que respecta a la clínica de anfibios y reptiles.

Contrariamente a lo que podría pensarse estos animales son fácilmente susceptibles de sufrir variadas enfermedades que en la mayoría de los casos requieren de un cuidado clínico más minucioso que el que se lleva con otros animales como es el caso de los mamíferos, ya que son muchos más los factores que el médico debe vigilar para lograr una recuperación satisfactoria del paciente reptil o anfibio.

Aunque los conocimientos de medicina veterinaria general son la base para todo médico veterinario, el profesional dedicado a la herpetofauna debe contar también con una instrucción lo más completa posible en lo que se refiere a la biología de estos organismos, aspectos como son su anatomía y su fisiología son muy importantes ya que poseen diferencias muy relevantes con respecto a los mamíferos y las aves.

El conocimiento de las especies así como de los hábitats naturales de los cuales se originan, es esencial ya que ayuda al médico a determinar los requerimientos que el animal necesita para poder mantenerlo en cautiverio, en este ámbito es necesario que el médico veterinario maneje adecuadamente los aspectos referentes a la técnica para el mantenimiento en cautiverio de herpetofauna, ya que cuestiones como son el tipo de encierro adecuado para cada caso, el equipo que se requiere, los cuidados como es la alimentación para cada grupo son importantes para realizar una correcta hospitalización o cuarentenado de estos animales.

El proceso de valoración clínica para reptiles y anfibios, esta basado en los mismos principios de la propedéutica clínica en otras especies sólo que existen variaciones significativas como son la forma de manejo durante la exploración física tomando en cuenta que algunas especies son peligrosas y para poder manejarlas se requiere de capacitación especial, así también en el plan de exploración existen variaciones dentro de cada uno de los grupos ya que entre ellos existen diferencias anatómicas importantes.

Definitivamente la clínica herpetológica es un campo que debe ser sólo atendido por médicos capacitados en el área ya que existen aspectos que

requieren de un manejo preciso como son es el uso de fármacos y su forma de aplicación, si no se conoce bien su manejo pueden causarse daños iatrogénicos en los animales debido a que muchos procedimientos como son los sitios de aplicación parenteral y las dosis de la mayoría de los fármacos son diferentes a los empleados con mamíferos y aves.

Es importante también mencionar que hace falta todavía investigación, sobretodo en México, en reanglonos como la patología, la farmacología, la terapéutica, etc. que pueden ser tomados en cuenta por los profesionales interesados en el área.

Esta investigación pretende proporcionar una orientación básica sobre el manejo clínico de herpetofauna, dirigida sobretodo a los médicos dedicados a la clínica de pequeñas especies, los cuales actualmente comienzan a tener una frecuente consulta para dar atención médica a anfibios y reptiles, esto con el fin de el facultativo pueda proporcionar un servicio médico adecuado a este tipo de pacientes. Sin embargo, siempre que el caso lo requiera es recomendable buscar la asesoría de un especialista.



## RECOMENDACIONES.

- 1.- El requisito fundamental para que el médico veterinario pueda proporcionar una adecuada atención al paciente anfibio o reptil, es que cuente con una amplia preparación en los aspectos clínicos de este tipo de animales, sin embargo la preparación del profesional debe estar complementada también con una instrucción en lo que se refiere a los aspectos biológicos de la herpetofauna que incluyen desde la anatomía hasta la fisiología, así como también la clasificación de los diversos grupos, el conocimiento de las especies y el tipo de hábitat al que pertenecen, además lo concerniente a las técnicas de mantenimiento en cautiverio de los diferentes tipos de organismos.

Esto es de valiosa utilidad al médico porque de ésta manera puede tener un enfoque más amplio para la resolución de los problemas clínicos, puesto que como ya se ha mencionado, la gran mayoría de los problemas de salud en herpetofauna tienen relación directa con fallas en el sistema de cautiverio y si el médico no conoce los aspectos biológicos de estos organismos difícilmente logrará un diagnóstico veraz y el tratamiento aunque sea el indicado no funcionará de manera efectiva. Por el contrario una vez que el médico tiene reconocido el problema patológico y además conoce bien la especie y por ende los cuidados y los requerimientos de cautiverio que ésta necesita, puede darse cuenta de cuales son los puntos que debe corregir en esta área con lo cual se logra obtener un diagnóstico acertado y puede proporcionarse un manejo clínico completo.

- 2.- Recientemente se ha observado una creciente comercialización de anfibios y reptiles en los comercios dedicados a la venta de mascotas, sin embargo dentro de este contexto existe una problemática que debe mencionarse. Dentro de los animales que son llevados a consulta con el médico veterinario no todos provienen de criaderos legalmente reconocidos (que son sobretodo extranjeros), sino que se trata de animales capturados de sus hábitats naturales y exportados a nuestro país; las más de las veces, bajo inadecuadas condiciones de transportación, en otras ocasiones se trata de animales capturados dentro de México.

En ambos casos estos organismos son mantenidos bajo inadecuadas condiciones incluso dentro de los comercios donde de expenden lo que

hace que sean animales con problemas graves de salud, además de que son difíciles de adaptar al cautiverio.

La posesión de animales capturados que no poseen el permiso CITEŚ correspondiente es ilegal. En algunos países es permitida la captura controlada de algunas especies que no están en peligro de extinción las cuales son exportadas a otros países para su comercialización de manera legal.

No es conveniente negar la atención médica a animales bajo situación ilegal ya que puede tratarse de especies en peligro de extinción pero debe enfatizarse al propietario del ejemplar que la adquisición de animales bajo éstas condiciones favorece la depredación de los hábitats naturales además de que se encuentran bajo una situación legal irregular.

Así mismo en los casos de gente interesada en la adquisición de herpetofauna, se le debe indicar que evite comprar animales que no provengan de criaderos legalmente establecidos.

En este sentido es recomendable que el médico conozca las especies en las que se permite su posesión, las que no. (sobre todo las de herpetofauna nacional), la documentación que debe tener un animal de procedencia legal que incluye el certificado CITEŚ, que es el convenio internacional para el control del tráfico de especies en peligro; una copia del pedimento aduanal, que es el documento expedido en México por la Secretaría de Hacienda al importador donde se describen los animales que van a ser ingresados a nuestro país; la factura expedida por el vendedor y en algunos casos una copia de la constancia expedida por el criadero, si el criadero es nacional este debe contar con un registro ante la SEMARNAD.

También es conveniente que el médico conozca la forma en que se realiza la regularización de la posesión legal de animales silvestres.

- 3.- El punto de partida para lograr una adecuada preparación del médico veterinario interesado en la clínica de reptiles y anfibios, es que éste pueda tener a su alcance la información referente a ésta área.

La gran mayoría de la información con la que hasta ahora se dispone es de origen extranjero y dado que es un campo con relativamente poco tiempo de explotación en México muchos de los aspectos médicos como son la patología de muchas enfermedades, la farmacología, la terapéutica, etc. no están bien estudiados.

En nuestro país ésta área de investigación es poco tomada en cuenta por lo que es importante el fomento de líneas de investigación entre los profesionales interesados con el fin de generar conocimientos que ayuden a un desarrollo de la herpetología médica más aun con el lugar que México ocupa en cuanto a la riqueza de estos animales a nivel mundial.

## LITERATURA CITADA.

- 1-Anderson R. Edney A. *Practical animal handling*. Pergamon Press U.S.A. 1991.
- 2-Anónimo. *Iguana and vegetarian lizards fact sheet*. Acme pet Herp library. AcmePet@acmepet.com. U.S.A. 1997.
- 3-Barten S. *The medical care of iguanas and other common pet lizards*. The veterinary clinics of North America. Small animal practice. Exotic pet medicine 1. 23:6 pp. 1213-1249 U.S.A. 1993.
- 4-Bartlett D. *The anoles of the United States*. Reptiles 2:5 pp. 48-65 Fancy Publications U.S.A. 1995.
- 5-Blair E. *Amphibians*. Exoticnet. exoticnet@exoticnet.com U.S.A. 1997.
- 6-Blair E. *Reptile database*. Exoticnet. exotic@exoticnet.com U.S.A. 1997.
- 7-Blood D. *Medicina Veterinaria*. Editorial Interamericana. Méx. 1986.
- 8-Boyer T. *A practitioner's guide to reptilian husbandry and care*. The american animal hospital association U.S.A. 1993.
- 9-Bichard S. Gillespie D. *Small animal practice*. W.B. Saunders . U.S.A. 1994.
- 10-Burton M. Thorne E. *Captive management of the endangered Wyoming toad*. Bulletin of the association of reptilian and amphibian veterinarians. 5:1 pp. 6-8 U.S.A. 1995.
- 11-Cooper J. *Veterinary work with non-domesticated pets IV Lower Vertebrates*. British Veterinary Journal 143:3 pp 193-201. 1987.
- 12-Cooper J. *Oral diseases of reptiles*. Herpetological Journal. 4:1 pp.117-125. U.K. 1994.
- 13-Divers S. *Basic reptile husbandry, history taking and clinical examination*. In practice. 2:18 pp. 51-65 U.K. 1996.
- 14-Edmons L. *Iguanas and friends*. Tropical fish hobbyist. 39:10 pp. 136-145 T.F.H. Publications U.S.A. 1991.
- 15-Fenolio D. *Casque headed frogs*. The vivarium 6:4 pp. 18-23 A.F.H. Publications U.S.A. 1994.
- 16-Frank L. *Playing with the big boys: Handling large constrictors*. Reptiles. Fancy Publications. 5:6 pp. 32-37. U.S.A. 1997.
- 17-Fowler M. *Amphibians, Reptiles*. en *Zoo and wild animal medicine*. WB Saunders. U.S.A. 1986.
- 18-Fowler M. *Amphibians, Reptiles*. en *Restraint and handling of wild and domestic animals*. Iowa State University Press. U.S.A. 1987.
- 19-Frye F. *The proper method of stethoscopy in reptiles*. Veterinary Medicine 83:12 pp. 1250-1253 U.S.A. 1988.

- 20-Frye F. , Himsel C. *Reptile care. An atlas of diseases and treatments.* Vol. I, II. T.H.F. Publications. U.S.A. 1991.
- 21-Gerald L. *Noninfectious diseases on wildlife.* The Iowa state university press. U.S.A. 1982.
- 22-Jacobson E. Kollias G. *Exotic animals.* Churchill Livingstone. U.S.A. 1988.
- 23-Jacobson E. *Snakes.* The veterinary clinics of North America .Small animal practice. Exotic pet medicine I 23:6 pp. 1179-1211 U.S.A. 1996.
- 24-Kelly W. *Diagnóstico clínico veterinario.* Compañía Editorial Continental. Méx. 1984.
- 25-Kirk R. , Crawshaw G. *Amphibian medicine.* en Current veterinary therapy XI. Small animal practice. W.B. Saunders Company. U.S.A. 1992.
- 26-Kirk R. *Terapéutica veterinaria.* Compañía Editorial Continental. Méx. 1987.
- 27-Klingenberg R. *Understanding reptile parasites.* Advanced Vivarium Systems. U.S.A. 1993.
- 28-Langenwerf B. *Captive Husbandry of tegu (Tupinambis teguixin).* The vivarium. 7:3 pp. 47-53. A.F.H. U.S.A. 1995.
- 29-Le Garff B. *Los anfibios y los reptiles en su medio.* Ed. Plural. Esp. 1991.
- 30-Love B. *Sea snakes in captivity.* Herpetological queires. Reptiles. 5:7 p. 86 Fancy publications. U.S.A. 1997.
- 31-Lowe P. *Captive care of the veiled chamaleon.* Reptiles. Fancy publications. 5:7 pp. 48-65. U.S.A. 1997.
- 32-Mader D. *Reptile medicine and surgery.* W.B. Saunders comp. U.S.A. 1996
- 33-Mader D. *Thermal burns.* Reptiles. Fancy publications. 5:11 pp. 32-41. U.S.A. 1997..
- 34-Malley D. *Reptile anaesthesia and the practising veterinarian.* In practice 19:7 351-368. Ingl. 1997.
- 35-Marek J. *Tratado de diagnóstico clínico de las enfermedades internas de los animales domésticos.* Labor. Méx. 1980.
- 36-Maqueda A. Magaña R. *Manual de manejo y administración de tratamientos en fauna silvestre y animales de zoológico.* Tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootécnia . UNAM FES- Cuautitlán 1995.
- 37-Matz Gilbert. Vanderhaege Maurice. *Guía del terrario.* Ed. Omega. Esp. 1994.
- 38-Mautino M. *Biology and medicine of turtles and tortoises.* The veterinary clinics of North America. Small animal practice. Exotic pet medicine I 23:6 pp. 1251-1269. U.S.A. 1993.
- 39-Moore M. *A pyxie perfecta: General maintenance of Pyxicephalus adspersus and P. edulis.* Reptiles 5:9 pp. 62-67. Fancy publications U.S.A. 1997.

- 40-Orcutt C. *Reptile medicine*. The animal medical center 510 East 62<sup>nd</sup> street  
10021 U.S.A. 1997.
- 41-Denny M. *Alligators & crocodiles*. Crescent books. U.S.A. 1991.
- 42-Pinney C. *The illustrated veterinary guide for dogs, cats, birds and exotic pets*.  
Tab Books U.S.A. 1992.
- 43-Porter K. *Herpetology*. WB Saunders Company U.S.A. 1972.
- 44-Raiti P. *Captive care of the common kingsnake, Lampropeltis getula*.  
Bulletin of the association of reptilian and amphibian veterinarians.  
5:1 pp. 9-10. U.S.A. 1995.
- 45-Raiti P. *Veterinary Care of the common kingsnake, Lampropeltis getula*.  
Bulletin of the association of reptilian and amphibian veterinarians.  
5:1 pp. 11-18 U.S.A. 1995.
- 46-Ramseg D. *Geckos & Chameleons*. CD- ROM. ACE, CD Publishing Inc.  
U.S.A. 1996.
- 47-Ramseg D. *Lizards*. CD- ROM. ACE, CD Publishing Inc. U.S.A. 1996.
- 48-Ramseg D. *Non-venomous snakes*. CD- ROM. ACE, CD Publishing Inc.  
U.S.A. 1996.
- 49-Ramseg D. *Turtles, tortoises & crocodile*. CD- ROM. ACE, CD Publishing Inc.  
U.S.A. 1996.
- 50-Raphael B. *Amphibians*. The veterinary clinics of North America. Small animal  
practice. Exotic pet medicine 1 23:6 p 1271-1285 U.S.A. 1993.
- 51-Robles P. *Diversidad de fauna mexicana*. CEMEX. Méx. 1993.
- 52-Rossi J. , Rossi R. *What's wrong with my snake?*. The Herpetocultural Library.  
Advanced Vivarium systems, Inc. U.S.A. 1996 .
- 53-Ryvoltovsky E. *Captive care of mountain toad of Vietnam*. The vivarium 8:6 pp.18-21  
A.F.H. publications U.S.A. 1997
- 54-Samour H. Risley D. *Blood sampling techniques in reptiles*. The veterinary record.  
114: 19 pp. 472- 476 U.S.A. 1984.
- 55-Silverman S. *Diagnostic imaging of exotic pets*. The veterinary clinics of  
North America. Small animal practice. Exotic pet medicine 1 23:6  
pp. 1294-1299. U.S.A 1993.
- 56-Thurgess C. *Natural history and captive husbandry of the mexican milksnake*.  
The vivarium. 8:5 pp. 34- 39. A.F.H. U.S.A. 1997.
- 57-Vosjoli P. *How establish ornate uromastyx*. The vivarium . 7: 3 pp. 49-54. A.F.H.  
U.S.A. 1995.
- 58-Vosjoli P. Ferguson G. *Care and breeding of panther, Jackson 's veiled and  
Parson 's chameleons*. The herpetocultural library. U.S.A. 1996.