



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

**“DESCRIPCIÓN Y COMPARACIÓN DE TRATAMIENTOS
PARA LESIONES Y ENFERMEDADES PRESENTES EN
REPTILES EN CAUTIVERIO”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE BIÓLOGO

PRESENTA:

Juan Manuel Arreola Méndez

DIRECTORA DE TESIS

M. en D. Gabriela Sánchez Fabila



Universidad Nacional
Autónoma de México

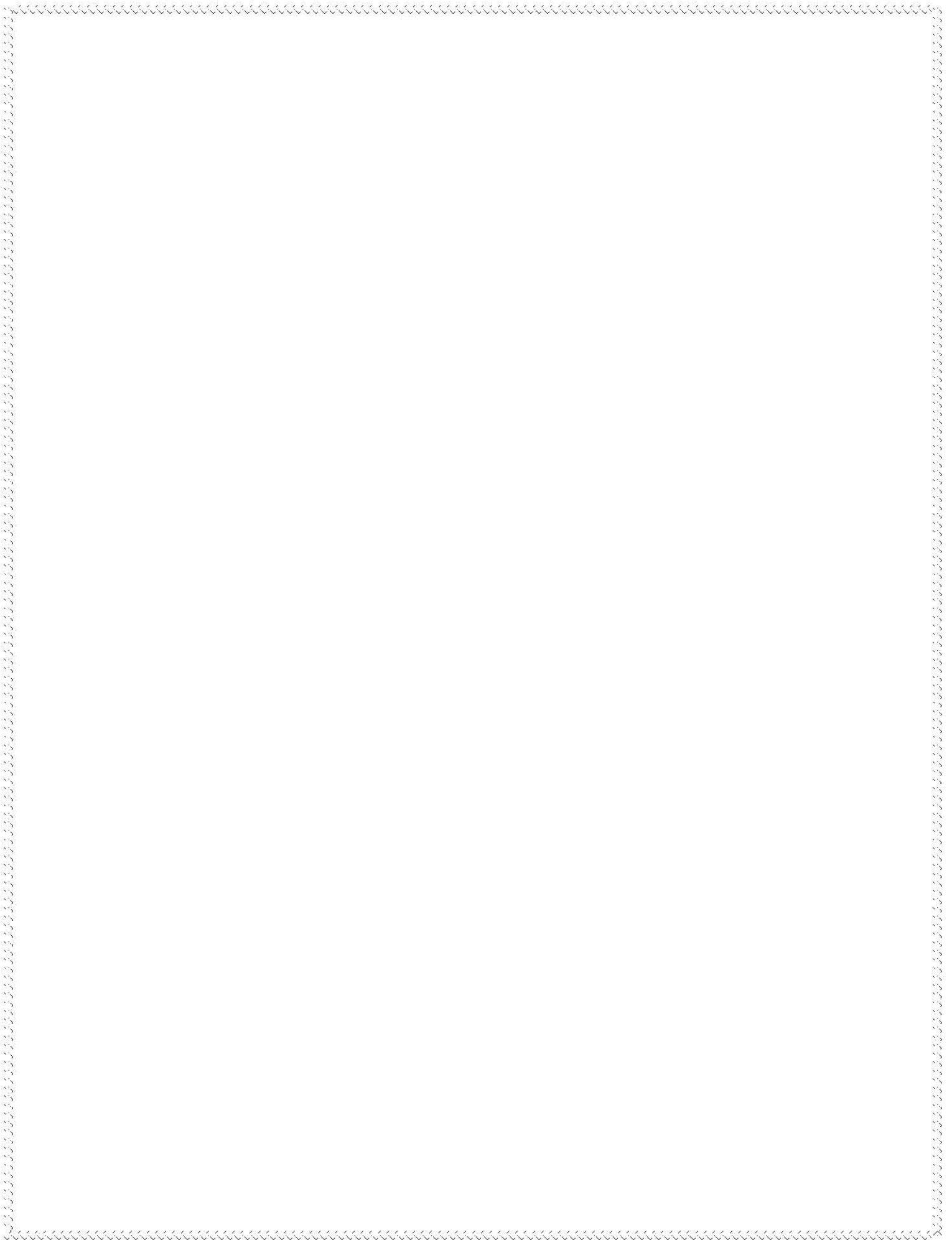


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.



"No es necesario civilizar la ciencia; necesitamos utilizar la ciencia para civilizar a la civilización".

Jacques Cousteau

"La compasión que se expande más allá de los confines de la humanidad y llega a abarcar a los animales inferiores parece ser una de las últimas habilidades sociales que hemos adquirido."

Charles Darwin

"No os dejéis corromper por un escepticismo estéril y deprimente; no os desalentéis ante la tristeza de ciertas horas que pasan sobre las naciones. Vivid en la serena paz de los laboratorios y las bibliotecas. Preguntaos primero: ¿Qué he hecho por instruirme? y, después, al ir progresando. ¿Qué he hecho por mi patria? Hasta que llegue el día en que podáis sentir la íntima satisfacción de pensar en que de alguna manera habéis contribuido al progreso y bienestar de la humanidad".

Louis Pasteur

"Un libro es algo extraordinario. Es un objeto plano, hecho a partir de un árbol, con partes flexibles sobre las que hay impresos multitud de curiosos garabatos. Pero con sólo echarle un vistazo, ya estás dentro de la mente de otra persona. Alguien que quizá murió hace miles de años. Atravesando siglos el autor hable de manera clara y silenciosa dentro de tu cabeza. Directamente a ti. Escribir es tal vez la invención más excepcional del ser humano. Conectando a personas que nunca se conocieron. Ciudadanos de épocas distantes. Los libros rompen los grilletes del tiempo.

Carl Sagan

"Todo lo que me llega, me llega a través de la vía escrita. En el momento en el que algo está escrito es definitivo"

Salvador Dalí

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis es el representa el cierre de un ciclo, en el cual se presentaron múltiples retos y motivaciones para concluir, a través de mucho esfuerzo y constancia.

Durante este proceso de mi formación académica y personal estuve rodeado de personas que me apoyaron en diversas situaciones y que me brindaron su ayuda de manera desinteresada, por lo cual no me queda más que ofrecerles mis más encarecidos agradecimientos.

Mencionar todos los que han contribuido en mi formación sería una labor muy grande, así que escribiré sólo a aquellos que de manera más directa han influido en mí y a quienes debo mucho, tanto personal, como académicamente.

Agradezco a mis muy queridos profesores la Maestra Gabriela Sánchez Fabila y al Maestro Roberto Moreno Colín quienes a lo largo de mi carrera estuvieron siempre ofreciéndome su ayuda en todo momento, quienes me han brindado más que conocimientos y los cuales me motivan constantemente a explotar todo mi potencial para seguir creciendo profesionalmente.

Agradezco al Biólogo Juan Alfonso Delgadillo, el cual me brindó además de su mucho conocimiento, no sólo en la herpetología, sino en la vida misma; una amistad y una confianza que me alientan a nunca alimentar el ego que tanto puede llegar a arremeter contra toda persona.

Agradezco a mis profesores y asesores de tesis el Maestro Felipe Correa Sánchez, al Biólogo Raúl Rivera Velázquez y al Maestro Mario Cárdenas León, quienes me brindaron su valioso tiempo para hacerme sus observaciones y correcciones y ayudarme a que este trabajo fuera concluido.

Agradezco además a todos los profesores que a lo largo de la carrera me compartieron sus conocimientos, pues me han hecho desarrollarme ampliamente.

Agradezco a mi madre Teresa Méndez, a mi padre Rubén Arreola y a mis hermanas Nancy y Sandra, cuya compañía, comprensión, amor y motivación siempre han estado presentes durante toda mi vida, y los cuales cimentaron los pilares en los cuales he crecido.

Agradezco además a toda mi demás familia, en especial a mis tíos Jesús Arreola y Mónica Arreola, quienes han influido de manera notable en mi vida, y a quienes tengo siempre presentes con mucho cariño.

Agradezco a mis amigos, Miroslaba, Ricardo y Yuritz, con quienes he compartido notables experiencias en mi vida personal y cuya amistad espero prevalezca.

Agradezco también a Frida...quien transformó mi vida.

ÍNDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	1
• Aspecto general de los reptiles en centros especializados.....	2
• Tipos de herpetarios.....	3
• Riesgos que pueden sufrir los reptiles en cautiverio.....	5
• Anatomía y Fisiología.....	8
• Agentes patógenos.....	12
• Fármacos y tratamientos más frecuentes en reptiles.....	16
• Trastornos cutáneos.....	19
○ Tratamientos recomendados (para trastornos cutáneos).....	22
○ Micosis de la piel, orificios y extremidades.....	24
• Trastornos del aparato digestivo.....	29
○ Tratamientos recomendados (para trastornos del aparato digestivo).....	30
Antecedentes.....	32
Objetivo general.....	34
Objetivos particulares.....	34
Materiales y métodos.....	35
Resultados.....	36
Catálogo de enfermedades y lesiones en reptiles en cautiverio.....	45
• Enfermedades cutáneas.....	45
• Enfermedades nutricionales.....	66
• Enfermedades infecciosas.....	71
• Enfermedades del aparato reproductor.....	73
Algunas consideraciones.....	74
Conclusiones.....	76
Anexos.....	77
Glosario.....	82
Bibliografía.....	87

RESUMEN

Existe hoy en día una tendencia en aumento a utilizar a los reptiles como animales de compañía, los cuales engloban diversas peculiaridades y porqués, desde el hecho de poseer ejemplares como una iguana verde, la cual la comparan muchos como dinosaurios en miniatura, hasta el estudio de éstos con múltiples fines científicos, lo cual supone un crecimiento necesario de información útil para garantizar las óptimas condiciones de estos seres en cautiverio.

El uso de reptiles con fines científicos es limitado. Dentro de este grupo los más utilizados son los quelonios (tortugas), ofidios (serpientes) y lagartos. Las principales áreas de investigación son la zoología, inmunología y endocrinología. Los reptiles en cautiverio son más vulnerables a estar colonizados por microorganismos zoonóticos que los que se encuentran en estado salvaje. Se trata pues, de animales sensibles a ciertas condiciones, por lo cual hay que considerar diversas anormalidades que presentan en cautiverio; se pueden señalar las pertenecientes a su comportamiento (como agresividad y estrés), enfermedades nutricionales, infecciones bacterianas, problemas de tegumento, entre otras.

En el presente trabajo se abordan algunas de las principales y más frecuentes patologías y anormalidades que pueden estar presentes en los reptiles en cautiverio.

INTRODUCCIÓN

La clase de los reptiles se caracteriza porque son vertebrados amniotas dependientes de la temperatura ambiente, con epitelio queratinizado, desprovisto de glándulas. El cráneo se une con la columna vertebral por un solo cóndilo occipital. La mandíbula inferior, formada por varios huesos, se articula con el cráneo mediante el hueso cuadrado.

El corazón se compone de dos aurículas y de un ventrículo incompletamente dividido (excepto en los cocodrilos, en el que tiene dos ventrículos). Los huevos son telolecitos. Su desarrollo se lleva fuera del agua. El medio ambiente acuático es sustituido por el líquido amniótico que rodea al embrión (Aritio Blas, 1991).

Los reptiles no se encuentran repartidos de modo uniforme. Abundan mucho en la zona árida y van disminuyendo al alejarse de ella, hasta faltar por completo en las regiones frías perpetuas (Fontanillas, García, De Gaspar, 2000).

Dado que son animales cuya temperatura corporal se encuentra próxima a la temperatura ambiente, poseen un metabolismo muy bajo, que unido al gran consumo energético que implican sus movimientos los hace permanecer largo tiempo inmóviles, siendo animales apáticos; esta actividad suele reducirse a cortos desplazamientos hacia la comida, agua, o fuentes de calor (Fontanillas., García, De Gaspar, *Op. Cit*).

Se abordarán en varios subtemas lo concerniente a los reptiles en cautiverio, resaltando los aspectos pertinentes para los herpetarios, los riesgos, y las consideraciones que se deben tomar en cuenta para el manejo terapéutico de estos organismos.

Subtemas:

- Aspecto general de los reptiles en centros especializados
- Tipos de herpetarios
- Riesgos que pueden sufrir los reptiles en cautiverio
- Anatomía y fisiología
- Agentes patógenos
 - Fármacos y tratamientos más frecuentes en reptiles
- Trastornos cutáneos
 - Tratamientos recomendados (para trastornos cutáneos)
 - Micosis de la piel, orificios y extremidades
- Trastornos del aparato digestivo
 - Tratamientos recomendados (para trastornos del aparato digestivo)

Aspecto general de los reptiles en centros especializados

Existen muchos lugares en los cuales se pueden conseguir reptiles, hay diversos sitios donde se pueden apreciar o adquirir únicamente como animales de compañía, y esto incluye a aquellos lugares los cuales están acatados a las legislaciones correspondientes, y que fomentan el estudio y la investigación de los organismos, así como su reproducción y preservación, como lo son zoológicos, herpetarios, o unidades de manejo ambiental (UMAs), sin embargo, también está la otra parte, aquellos lugares en donde sólo se busca comercializar con los organismos y lo importante es que el animal salga lo más

rápido posible para generar capital; en este rubro también se encuentran aquellos sitios regulados y acatados a las legislaciones correspondientes, como los centros de distribución de especies exóticas; y están los otros sitios de comercio informales, los cuales son usualmente ilegales y sin preocupación por el tipo de alimentación o resguardo de los organismos, como lo son los tianguis y demás afines.

Es necesario también diferenciar un Herpetario de una colección herpetológica; esta última consiste en una colección de reptiles y anfibios muertos, preservados en alcohol o formol, o de alguna otra manera, en la que rara vez se tienen organismos vivos. Las colecciones herpetológicas cumplen funciones de referencia, docencia e investigación, y por lo general pertenecen a instituciones como universidades y museos de historia natural o zoología (Fanti Echegoyen, E., 2000).

Tipos de herpetarios

Los herpetarios de exhibición mantienen grandes colecciones de organismos vivos, por lo general de especies comunes y llamativas; principalmente forman parte de zoológicos, acuarios, parques de diversiones o se presentan en forma independiente y el público en general tiene la posibilidad de ingresar a ellos sin permiso especial (como los herpetarios del zoológico de Chapultepec y Aragón. Ver figura 1). Los de docencia se alojan principalmente en laboratorios de universidades, en los que se muestra a los estudiantes de diferentes niveles y disciplinas, pequeñas colecciones de organismos vivos. Algunos herpetarios de docencia poseen su propia colección herpetológica de organismos muertos. En los herpetarios de investigación, dependiendo del área de trabajo o tipo de investigación que en ellos se desarrolla, son sus instalaciones, ubicación y cantidad de especies y ejemplares; los más frecuentes son los de bioquímica de venenos y de fisiología, en los que se albergan gran cantidad de ejemplares de muy pocas especies (Fanti Echegoyen, *Op. Cit.*).



Figura 1. Herpetario de Chapultepec

Los herpetarios de reproducción son muy escasos y pueden confundirse con los criaderos, la diferencia entre ambos no es clara y es causa de polémica, ya que hay para quien un criadero de reptiles o anfibios es un herpetario y hay para quien un herpetario se diferencia de un criadero por la cantidad de especies reproducidas y el objetivo de la reproducción. Los herpetarios de producción de venenos o sueros, son aquellos en los que se extrae periódicamente veneno para comercializarlo sin purificar, fraccionado para vender sus componentes o bien, procesarlo para comercializar los sueros obtenidos de inmunizaciones con estas toxinas (Fanti Echegoyen, *Op. Cit.*).

Herpetarios de compra-venta los hay de magnitud impresionante, sofisticado diseño y organización, hasta rudimentarios y primitivos locales de pésima reputación; en ambos se compra, intercambia, captura y/o reproducen, varias especies de reptiles y anfibios para su venta. En los herpetarios de compra-venta se mantiene una gran cantidad de especies vivas por muy poco tiempo (unas cuantas semanas); compran y venden grandes cantidades de reptiles y anfibios, surtiendo a coleccionistas particulares, herpetarios, universidades y tiendas de mascotas de todo el mundo (Fanti Echegoyen, *Op. Cit.*).

Los herpetarios particulares consisten en colecciones privadas de reptiles y anfibios, albergados por lo general, en la casa de su propietario, que dependiendo de su afición y capacidad económica, varían en tamaño y equipamiento, habiendo colecciones de unas cuantas especies, hasta colecciones de más de cien especies en las que el equipo, confort y salud de sus ejemplares es el óptimo y ya se quisiera tener en muchos herpetarios de importantes instituciones. Las especies más raras de reptiles y los más extraños ejemplares por lo general pertenecen a particulares, ya que los precios que

llegan a adquirir las especies más raras y exóticas, o el costo que implica su búsqueda y recolecta, es casi imposible de absorber por la mayoría de las instituciones (Fanti Echegoyen, *Op. Cit.*).

Riesgos que pueden sufrir los reptiles en cautiverio

Hay muchos factores que contribuyen a que un reptil en cautiverio sufra de algunas anomalías o situaciones, muchas veces ocurren lesiones y/o enfermedades que son ligadas al manejo inadecuado de los organismos, o a una mala nutrición, debidos sobre todo al desconocimiento propio de cada especie. Dentro de los principales problemas que se encuentran las abrasiones rostrales, retención de muda (disecdisis), quemaduras, hipotermia, mordiscos de presas, gangrena de cola o dedos, agresividad territorial, entre otros, la mayoría de estas patologías se ven acompañadas de estrés.

Abrasión rostral

Son muchas las especies de lagartos y serpientes que intentan huir de una situación estresante, o bien intentan seguir un comportamiento innato de meterse en cualquier grieta u oquedad. Como consecuencia de estos comportamientos en el terrario, se van lacerando las escamas craneales de la cabeza, hasta que se forman verdaderas erosiones, con exteriorización de la dermis e incluso de los huesos subyacentes, suele ocurrir en situaciones de estrés, con intentos de huida (Figura 2). También es frecuente en animales muy inquietos, activos y exploradores. Animales con estereotipias o bien en condiciones de terrario inadecuadas (rincones del terrario no romos, afilados, abrasivos (Martínez-Silvestre, 2001).

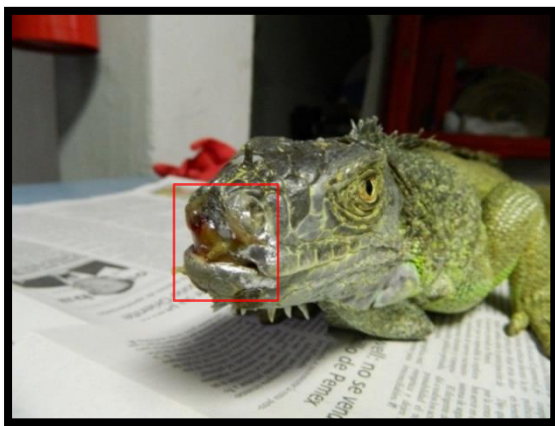


Figura2. Abrasión rostral de *Iguana iguana*

Las heridas que se provocan en la cabeza se colonizan por multitud de microorganismos, con lo que se puede dar una gran variedad de infecciones. El tratamiento consiste en corregir el defecto de instalación en el terrario y aplicar un antibiótico adecuado local o sistémico, si es necesario. Los animales recién adquiridos deben estar tranquilos y sin demasiadas causas de estrés a su alrededor. Se han de evitar sustos e intenciones de huida, sobre todo en colecciones zoológicas con afluencia de público. La cuarentena que se debería realizar rutinariamente en todos los centros zoológicos sirve de ayuda para que el animal recién llegado se acostumbre a la presencia humana y a las nuevas instalaciones, antes de ponerlo en exposición y arriesgarse a provocar automutilaciones (Martínez-Silvestre, *Op. Cit.*).

Disecdisis o retención de muda

Las principales causas pre disponentes son un ambiente seco o bien una humedad relativa demasiado baja, ausencia de un lugar apropiado para el baño, caquexia, nutrición desequilibrada y desórdenes endocrinos o enfermedades sistémicas (Kiedrowski, 1998).

La mayoría de retenciones de muda se observan en serpientes y lagartos, aunque pueden encontrarse de vez en cuando en quelonios acuáticos. Además, la frecuencia de muda varía considerablemente entre especies, edad, periodo de crecimiento, balance endocrino y factores externos al reptil. Los individuos jóvenes suelen tener mudas más frecuentes que los adultos. Puede ser útil tomar muestras de las áreas retenidas y analizarlas para descartar procesos infecciosos sistémicos o para situaciones por ácaros. Es muy importante realizar una anamnesis detallada y completa. El tratamiento consiste en humedecer con agua tibia el animal y realizar una extracción manual con ayuda de un hisopo húmedo. Se tiene que actuar con mucho cuidado, sobre todo con las escamas de la cabeza (por ejemplo, escamas oculares). (Martínez-Silvestre, *Op. Cit.*).

Quemaduras

Muchos reptiles tienen la tendencia a desplazarse hacia las fuentes de calor. En muchas ocasiones, la temperatura es demasiado baja en el terrario, y los reptiles se acercan tanto al foco calorífico que se producen quemaduras. De modo casi sorprendente, el reptil se “quema voluntariamente” con tal de estar caliente. En otras ocasiones, las lesiones son fruto de accidentes (acuarios con agua hirviendo). El calor continuado provoca destrucción de los tejidos afectados. En la piel, posteriormente, se crea una escara

necrótica que puede provocar cambios de pigmentación o vitíligo en la zona, una vez regenerada (Harvey-Clark, 1998).

Mordeduras de presas

Las serpientes jóvenes, asustadizas o estresadas pueden tener mucha precaución al comer y no hacerlo cuando alguien las mira, o tener un carácter retraído y que les haga incluso “temer” al ratón que les pasa por delante. Estas serpientes tienen muchas probabilidades de que el ratón acabe mordiéndolas. En otros casos, en el momento de la caza, la presa puede quedar mal capturada y, en un acto lógico de defensa, morder y provocar graves heridas al depredador (Figura 3 y 4) (Martínez-Silvestre, *Op. Cit.*).



Figura 3. *Agkistrodon contortrix* la flecha señala la cicatriz por mordida por ratón.



Figura 4. *Pitouphis deppei*, la flecha señala una cicatriz provocada por una mordida por presa (ratón).

Necrosis de cola y dedos

Todas las estructuras periféricas terminales de muchas especies de lagartos (dedos, cola) están vascularizadas por vasos de apenas 0,5 mm de diámetro. Cualquier cambio que produzca una vasoconstricción u obturación duradera de esa vena o arteria provocará una irremediable gangrena seca, que acabará con la caída de la parte afectada. Las causas más comunes son el frío en especies tropicales, traumatismos, infecciones, parásitos hemáticos y tromboembolismo (Kaplan, 1998).

El aspecto inicial es el de ennegrecimiento de la zona afectada, pérdida de vitalidad y aspecto acartonado. En la mayoría de los casos, el único tratamiento consiste en la amputación de la zona afectada. Puede también probarse, aunque con un éxito relativo,

con agentes tópicos que incrementan la vascularización, como el dimetilsulfóxido (DMSO) (Martínez-Silvestre, *Op. Cit.*).

Anatomía y fisiología

Para comprender mejor cómo es que los reptiles pueden ser susceptibles a diversos trastornos o padecimientos se deben de tomar en cuenta dos aspectos primordiales y generales de los reptiles, como lo son la anatomía y la fisiología.

Los reptiles tienen una circulación porto-renal: la circulación venosa de los miembros posteriores y la cola es trasladada directamente a los riñones. Esto se debe de tener en cuenta al suministrar cualquier fármaco. Sus glóbulos rojos son nucleados. Poseen una flora intestinal abundante. Principalmente enterobacterias, pseudomonáceas y streptocócicas. El ciego está presente en todos los reptiles. En el tercio distal del intestino grueso se ubica la cloaca: Conducto excretor común del aparato digestivo (coprodeo), urinario (urodeo) y reproductor (proctodeo). Poseen dos riñones formados por metanefros. Carecen de un asa de Henle completamente formada. Reptiles acuáticos: excretan amoníaco y urea. Reptiles terrestres: excretan ácido úrico y uratos. Los machos tienen dos testículos internos. Las hembras poseen ovarios lobulados. Los huevos no tienen chalazas, por lo que cualquier movimiento brusco produce alteración o no desarrollo del embrión. No tienen diafragma, la cavidad abdominal y torácica se llaman cavidad celómica. La tiroides es la única glándula que controla la ecdisis. Poseen una paratiroides bilobulada: ella controla los niveles de Ca y P en el plasma (Barragán, 2002).

En particular para los ofidios, el pulmón izquierdo está reducido en un 85% o está ausente. Poseen glándulas mucosecretoras en la cavidad oral para facilitar la ingestión de su presa. Las sínfisis están si osificar. Tienen 6 filas de dientes: 2 hileras abajo y 4 arriba. No tienen vejiga urinaria. Algunos son ovíparos y otros son vivíparos (Barragán, *Op. Cit.*).

Para el caso de los quelonios, las particularidades son que el caparazón está constituido por aproximadamente 50 huesos derivados de costillas, vértebras y elementos dérmicos. El plastrón involucra clavículas, interclavículas y las costillas abdominales. Carecen de dientes. En la mayoría la lengua no protruye fuera de la boca. Su ciego no está bien desarrollado. El Intestino grueso es el primer sitio de fermentación microbiana. Poseen un hígado grande, ventral, y bilobulado. El ducto urogenital llega dentro del cuello de la

vejiga. Poseen una vejiga bilobulada. La cloaca, el colon y la vejiga pueden absorber agua urinaria; hay que tener cuidado con las drogas excretadas por riñón (Barragán, *Op. Cit.*).

Finalmente, las consideraciones para los lagartos es que son pleurodontos: los dientes carecen de alvéolos dentales. Poseen una lengua móvil y protuible. El segmento posterior del riñón de algunos machos es sexualmente dimórfico. La médula se extiende al final de la cola. Las glándulas nasales son de sal en iguanas herbívoras. Cuando la concentración osmótica del plasma aumenta, aumenta allí la excreción de sodio (Barragán, *Op. Cit.*).

Conocer cómo está desarrollada la piel de los reptiles también nos brinda mayor capacidad de entendimiento con respecto a alguna enfermedad, pues muchas veces es la principal forma de observar algún síntoma anormal.

Tegumento

Se caracteriza por el enorme desarrollo de su capa córnea y por las escasas glándulas que posee. La piel de los reptiles es seca.

Los lagartos y serpientes tienen escamas imbricadas y cubiertas por una gruesa capa córnea.

A menudo la dermis se osifica y forma un exoesqueleto. Tal sucede con el caparazón de las tortugas y las placas ventrales de los cocodrilos.

Los cocodrilos poseen en el lado interior de la cabeza un par de glándulas voluminosas, *glándulas de almizcle*, que les dan un olor característico.

Los reptiles sufren mudas periódicas. En los ofidios se realiza la muda de una sola vez. En los saurios, por zonas. En los otros reptiles, no se puede hablar de muda propiamente dicha, ya que la piel se descama sin que se aprecie.

La coloración de los reptiles puede cambiar. Los numerosos cromatóforos situados en la dermis pueden modificar su posición y contraerse, sin que se deformen. Estas variaciones están reguladas por el sistema nervioso simpático y por la hormona del lóbulo intermedio de la hipófisis (*op. Cit.*). Hay tres clases de cromatóforos los cuales son

melanóforos, iridioforos y xantóforos. El pigmento primario en melanóforos es eumelanina, que imparte el negro, café o coloración roja. Los pigmentos en iridioforos son purinas, tales como la guanina; estas células reflejan la luz porque el pigmento contiene organelos dispuestos en pilas. Los xantóforos imparten el color amarillo, naranja o coloraciones rojas porque contienen diferentes pigmentos, cada una de las tres células tipos son estructuralmente diferentes. Cada una de estas 3 clases de cromatóforos están dispuestas como una unidad y producen una coloración externa del animal. Por ejemplo, el color azul de iridioforos combinado con el amarillo de los xantóforos produce una coloración verde en la piel (ver figura 5) (J. Vitt, Caldwell, 2014).

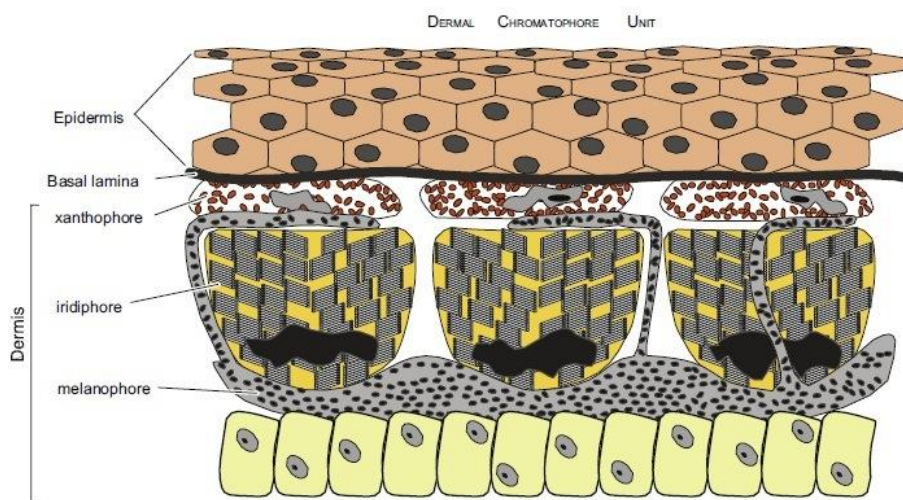


Figura 5. Arreglo de los cromatóforos en piel de anfibio, llamada, *Unidad del Cromatóforo Dermal*. La unidad consiste de xantóforos, iridioforos y melanóforos. (Tomado de Vitt y Caldwell, *Herpetology*, 2014).

En resumen, y para aclarar puntos anteriores, se puede decir que todos los reptiles presentan desarrollo con tres membranas extra-embriónicas, y como regla, una piel córnea que resiste la pérdida de agua; estas características los separan de anfibios y peces. Pero, estas mismas características las comparten con aves y mamíferos. Todas las características que definen a estas tres divisiones, o clases, se superponen ligeramente en fósiles, y sin excepción alguna, no son categorías. Sin embargo, la presencia de plumas en aves, pelo en mamíferos y ausencia de plumas y pelo en reptiles son suficientes para discriminar a los mamíferos actuales a cada una de estas clases de tetrápodos (Lemos Espinal, Smith, 2009).

Las enfermedades nutricionales frecuentemente recaen visiblemente sobre la estructura ósea en los organismos, por lo cual es importante conocer siempre cómo es de manera normal el esqueleto de los reptiles.

Esqueleto axial

En la columna vertebral se aprecian perfectamente las distintas regiones. Existen 9 vértebras cervicales, 10 dorsales, 5 lumbares, 2 sacras y unas 39 caudales.

En las vértebras cervicales se articulan cortas costillas cervicales. De las vértebras torácicas o dorsales salen las costillas torácicas, que se unen con el esternón, las serpientes carecen de esternón. Por el contrario, los cocodrilos tienen 2 (Aritio Blas, 1991). Los cocodrilos tienen 9 vértebras cervicales, 15 dorsales, 2 sacrales y numerosas vértebras sacrales. Las primeras dos vértebras cervicales, el atlas y el axis, son contruidos de varios componentes sin condensar (Ver figura 6) (Vitt, Caldwell, 2014).

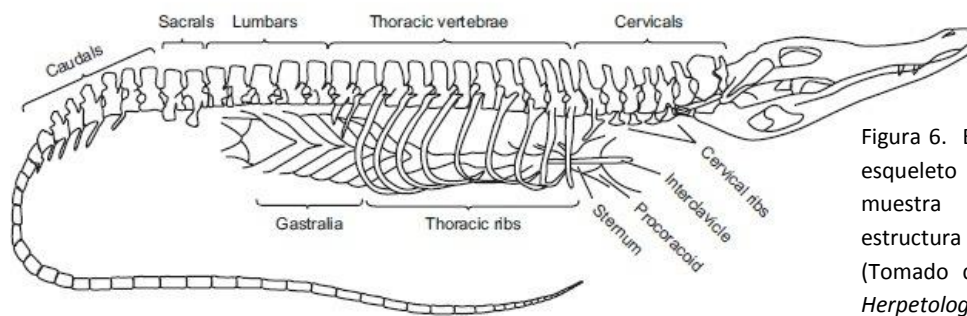


Figura 6. Esquema parcial del esqueleto de cocodrilo muestra la variación en estructura de las vértebras. (Tomado de Vitt y Caldwell, *Herpetology*, 2014).

Esqueleto cefálico

Lo más característico es la aparición de un paladar secundario óseo. El cráneo está totalmente osificado, salvo algunos puntos de región etmoidal. Tienen 4 fosas temporales, a excepción de las tortugas. Los huesos del cráneo, en los animales viejos, suelen reconocerse por poseer numerosas (Vitt, Caldwell, *Op. Cit*).

Esqueleto apendicular

La cintura escapular alcanza una gran desarrollo. Está formada por una lámina cartilaginosa o parcialmente osificada, a cada lado. Las extremidades constan de tres segmentos: estilópodo, con un hueso único, el húmero o el fémur; zeugópodo, con dos huesos paralelos, el radio y el ulna o la tibia y el fibula, y autópodo, el cual comprende una serie de huesos carpianos, metacarpianos y falanges, o tarsianos, metatarsianos y falanges. En algunos reptiles, las extremidades se atrofian, pero persisten las cinturas (boidos). En las serpientes, las cinturas y extremidades desaparecen (Vitt, Caldwell, *Op. Cit*).

Agentes patógenos

Hablando generalmente, los agentes patógenos que atacan a los reptiles son básicamente los mismos que podrían atacar a algún otro vertebrado, y se trata de bacterias, virus, hongos, protozoarios y parásitos.

Las enfermedades infecciosas tienen una importancia cada vez mayor en la clínica de reptiles. El delicado estado inmunitario de esta clase de animales hace que sean muy frecuentes las infecciones secundarias a otros procesos. Los agentes causantes son mayoritariamente bacilos Gram negativos, pero en general podría decirse que puede aislarse cualquier tipo de microorganismo. El sistema inmunitario de los reptiles está sujeto a variaciones dependientes de la temperatura, el estrés, la humedad ambiental o la alimentación. Estos factores afectan de un modo más directo a las defensas naturales de los reptiles que a las de los mamíferos y aves. De este modo, se considera que un reptil recién importado, hospitalizado, recién comprado, recién transportado, hipotérmico, mal alimentado, mal instalado o mantenido en un espacio pequeño está inmunodeprimido. La posibilidad de que este animal acabe manifestando una enfermedad infecciosa es muy elevada (Vitt, Caldwell, *Op. Cit*).

La presencia de microorganismos potencialmente patógenos en el ambiente donde viven los reptiles es un hecho común. En cualquier agua estancada se desarrolla una intensa actividad microbiana de modo natural. No debe pretenderse que el agua donde viva un reptil sea estéril. En condiciones normales, en el suelo, agua, etc., se encuentra una gran variedad de asociaciones simbióticas, parásitas y comensales entre diferentes grupos de microorganismos. Entre ellos, cabe destacar bacterias heterótrofas de los géneros *Achromobacter*, *Flavobacterium* (ver figura 6a), *Brevibacterium*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Nocardia*, *Streptomyces*, *Micromonospora*, *Bacillus*, *Spirillum* o *Vibrio*, que están directamente implicados en el reciclaje de la materia orgánica en estos ambientes (Marguilis, 1986). Cualquiera de estas especies podría ser un potencial patógeno en un reptil inmunosuprimido y, de hecho, agentes como *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Flavobacterium* o *Nocardia* han sido ya asociados a patologías locales y sistémicas (Frye, 1991).

Las infecciones bacterianas comunes son la Septicemia cutánea ulcerativa: la etiología es inmunosupresión y el microorganismo *Citrobacter freundii* (ver figura 6b); Aeromoniasis: Produce septicemia hemorrágica. *Aeromona hidrófila* (Ver figura 6c). Posible transmisión por ácaro o parásitos hematófagos (*Ophyonissus natricis*) (ver figura 6d). El tratamiento más adecuado es gentamicina; Salmonelosis: generalmente produce diarreas y abscesos. En muchos casos también enfermedad sistémica. El tratamiento de elección es sulfa trimetoprim (STMP), terramicina –ampicilina o neomicina plasma (Barragán, 2002).

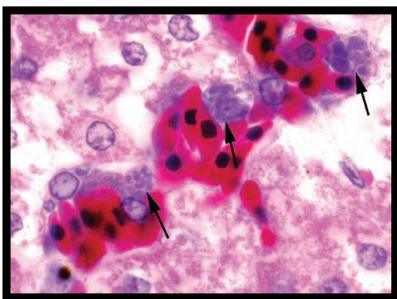


Figura 6a. Infección por *Elizabethkingia meningoseptica* (formalmente llamada *Flavobacterium meningosepticum*) dentro de citosomas en macrófagos de hígado. Tomada de Jacobson, 2007



Figura 6b. Infección de *Citrobacter sp* en *Trachemys sp*; septicemia ulcerativa cutánea. Tomada de Jacobson, 2007

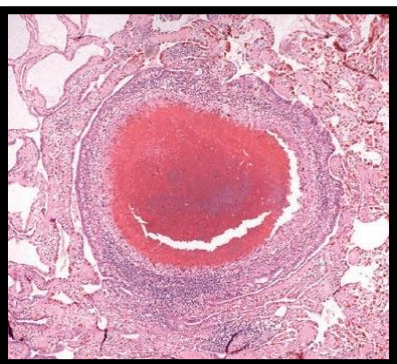


Figura 6c. Infección de *Aeromonas* en *Boa constrictor*; granuloma heterofílico dentro del pulmón. *Aeromonas hydrophila* fue cultivada de esta lesión. Tomada de Jacobson, 2007

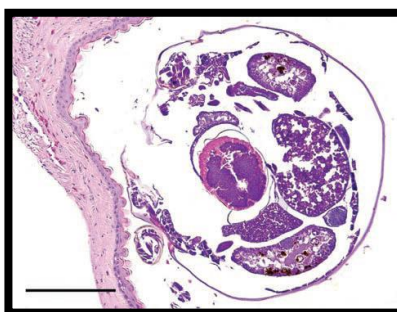


Figura 6d. *Vipera russelli* con acariasis. Fotomicrografía de *Ophionyssus natracis* atacando la piel. Tomada de Jacobson, 2007

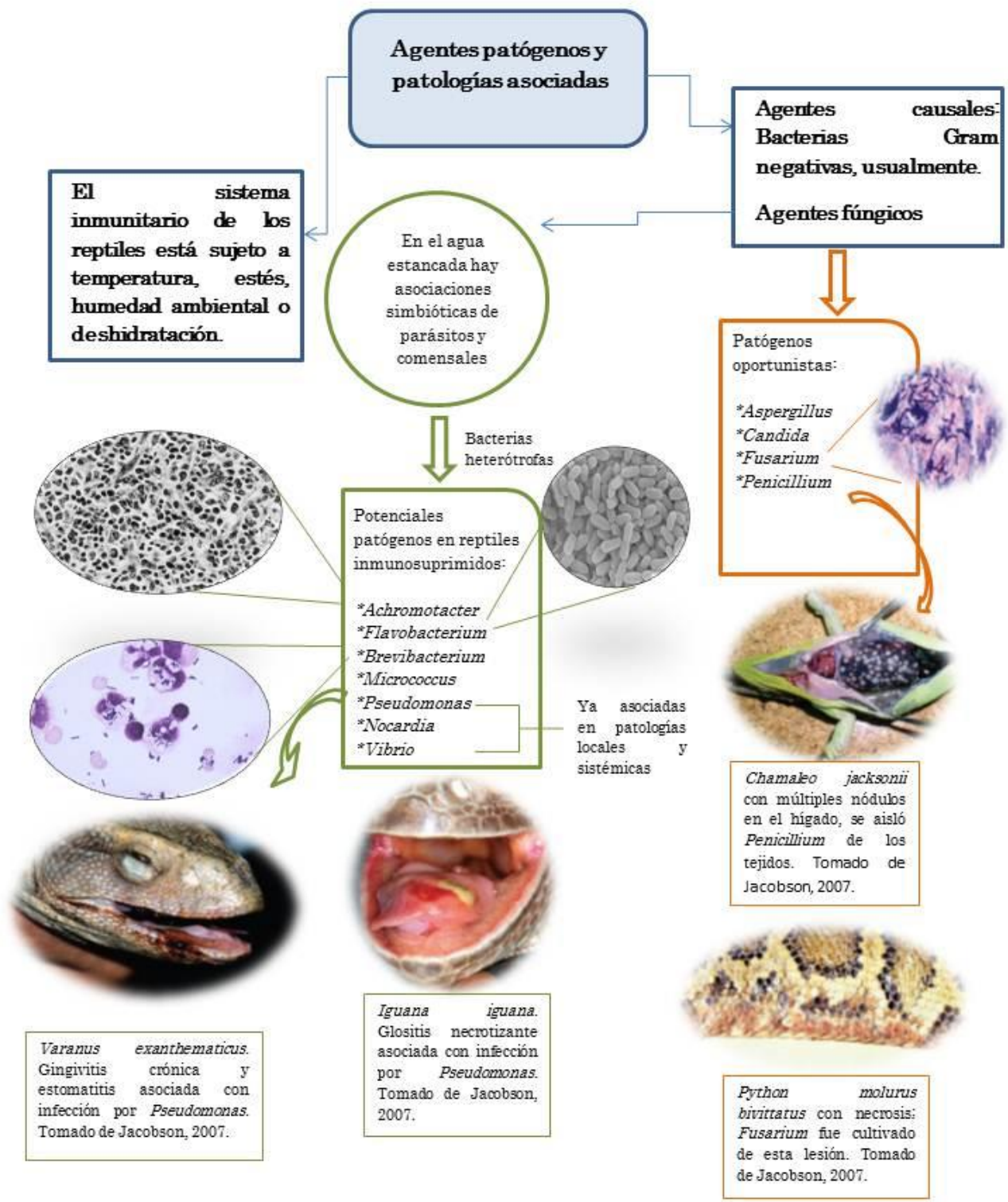
Las enfermedades producidas por virus son usualmente herpesvirus, retrovirus, adenovirus, paramixovirus y poxvirus (Barragán, *Op. Cit.*).

Se destaca la enfermedad de los cuerpos de inclusión (Inclusion Body Disease, *IBD*), la cual se ha reportado en boidos, se cree que el agente causal es un retrovirus, y como signos clínicos están los involucrados en el Sistema Nervioso Central, e incluyen torticolis, desequilibrio, incapacidad de reacomodarse cuando se les voltea de dorso y parálisis flácida (Chan, Jacobson, 2010)

Destacan también las enfermedades producidas por agentes fúngicos, como son la zygomicosis, la cual es causada por Phycomycosis-Mucormycosis, los cuales son patógenos oportunistas que invaden el sistema respiratorio y el tracto gastrointestinal. Además están las micosis superficiales y profundas, donde *Aspergillus* sp. Produce lesiones pulmonares y en general signos sistémicos. La *Candida* sp. Produce lesiones hepáticas y pulmonares; otros microorganismos patógenos son *Trichosporum* sp. y *Trichophyton* sp. *Micosis cutáneas: La favorecen las heridas, la humedad, la hipotermia y la antibioterapia prolongada. Los organismos involucrados son: Fusarium* sp, *Aspergillus* sp, *Penicillium* spp, *Oospora* spp, *Trichoderma* sp, *Tricophiton* sp, *Microsporium* sp y la *Candida* sp. El tratamiento se basa en la desinfección local y la aplicación de nistatina (Barragán, 2002).

Además de estas patologías se debe de hablar de las enfermedades parasitarias, las cuales son siempre frecuentes, como lo son la pentastomiasis (*Amillifer* sp.) con los llamados gusanos de la lengua. Los herbívoros son huéspedes intermedios. El hombre es un huésped incidental. Los cestodos *Spitometra* sp. y *Diphyllobothrium* sp. Al ingerir el primer huésped intermedio hay contaminación. El humano es también un huésped incidental. Los protozoarios, como *Cryptosporidium* sp. también afecta a aves y diferentes mamíferos con patología gastrointestinal principalmente (Barragán, *Op cit.*).

Para detallar con más claridad los agentes patógenos y las patologías en reptiles se puede consultar el siguiente esquema:



*Tabla realizada por autor

Tabla 1. Fármacos y tratamientos más frecuentes en reptiles

Fármaco	Nombres comerciales	Dosis	Vía de administración	Comentarios
Trihidrato de ampicilina	Penbritin (Beecham)	3-6 mg/kg diario	Intramuscular	-----
Cloranfenicol	Succinato de cloromicetina/ Suspensión de succinato de cloromicetina	40 mg/kg Diario 100 mg/kg Diario	Intramuscular o subcutáneo Oral	Puede dejar de producir niveles plasmáticos terapéuticos. Aminoglicósidos usarse con cuidado
Sulfato de Gentamicina	Gentocina (Schering)	2.5 mg/ kg cada 72 horas en serpientes 10 mg/kg peso total del cuerpo cada 48 horas en quelonios	Subcutáneo Intramuscular	-----
Sulfato de kanamicina	Kantrex (Bristol)	10 mg/kg diariamente	Intramuscular, intravenosa o directo en la herida	Usar con cuidado. Sólo en reptiles que lo requieran.
Lincomicina	Lincocin (Upjohn)	6 mg/ kg diario	Intramuscular	Usar con cuidado.
Sulfato de Neomicina con sulfato de polimixina	Daribiótico (Beecham-Massengill)	10 mg/kg diariamente	Intramuscular, intravenosa o directo en la herida	Aminoglicósido, usar con cuidado
Sulfato de neomicina con metescopolamina	Biosol-M (Upjohn)	2.5 mg/kg una o dos veces diariamente	Oral	Aminoglicósido, usar con cuidado
Potassium penicillin G	(Squibb)	20 000- 80 000 Unidades/Kg	Intraperitoneal, intramuscular o en la herida	Puede causar paro cardiaco en altas dosis debido al ion K ⁺ . Frecuencia de administración no especificada

Penicilina Benzatina con penicilina procaína	Flocilina (Bristol), Duplocilina (Micofarm)	10 000 unidades de penicilina total/ kg cada 24-72 horas	Intramuscular	-----
----------------------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------------------------------	---------------	-------

Polimixin B	(Pfizer)	1-2 mg/kg diariamente	Intramuscular	Uso con cuidado
Sulfato de estreptomina	(Varios)	6 mg/kg dos veces diariamente	Intramuscular y tópica	Aminoglicósido. Uso con cuidado
Sulfadimetoxina (sulfonamida)	Symbio (Affiliated Lab.)	30 mg/kg primer día, 15 mg/kg por tres subsecuentes días	Intramuscular, Intravenosa	Uso con cuidado
Sulfadimidina (sulfonamida)	Sulfamezatina solución de sodio 33% (ICI)	1 oz/ galón en agua de tomar 0.3-0.6 ml/kg inicialmente, dividir la dosis en días subsecuentes	Oral, <i>ad lib</i> (a voluntad) Oral, por sonda en el estómago	----- -----
Hidroclorido de tetraciclina	(Varios)	25-50 mg/kg diariamente	Intramuscular, Subcutáneo	-----
Hidroclorido de clorotetraciclina	Aureomicina (Cianamida)	200 mg/kg diariamente	Oral	Puede también añadirse al agua para beber
Oxitetraciclina	(Varios)	6-10 mg/kg diariamente 6-12 mg/kg diariamente	Intramuscular, Intravenosa Oral	Dosis altas pueden ser requeridas para infecciones de <i>Salmonella</i>
Tylosin	Tylan (Elanco)	25 mg/kg	Intramuscular	-----

*Tomado de *Diseases of the Reptilia*, Cooper y Jackson (1981), Volumen 2

Fluidoterapia para lagartos

Los reptiles carecen de asa de Henle, y por lo tanto son incapaces de producir orina hiperosmótica. Excretan ácido úrico en vez de amoniaco; este es moderadamente soluble y puede excretarse a altas concentraciones como sedimento o pasta con pérdidas de agua mínimas (Jepson, 2011). El metabolismo de proteínas y aminoácidos puede resultar en la producción de amoniaco, urea o ácido úrico. El primero requiere grandes cantidades de agua para ser eliminado, por lo que su producción se limita a especies acuáticas. La mayoría de los lagartos terrestres produce ácido úrico, el cual es secretado de forma activa en el túbulo proximal (Holz, 2006)

Es difícil evaluar visiblemente la deshidratación en los reptiles. Los signos habituales de deshidratación son ojos hundidos, pliegues cutáneos extensos y tensión de la piel (Jepson, *Op. Cit.*).

Jepson propone un tratamiento de fluidoterapia considerando las siguientes características:

Selección de líquidos para reptiles

- Líquidos isotónicos para hemorragias, cirugía y diarrea
- Hipotónicos en casos de anorexia prolongada
- Hipertónicos: existen pocas indicaciones para reptiles muy grandes
- Pueden realizarse transfusiones utilizando sangre de un lagarto de la misma especie, o de especies del mismo género. La sangre puede administrarse intravenosa.
- Oxiglobina
- La sobrehidratación en reptiles con la función renal comprometida puede producir sobrecarga vascular, insuficiencia cardiaca y muerte

Reposición de líquidos

El volumen plasmático en los reptiles es de alrededor de 6 ml/ 100g. Las tasas de reposición de líquidos indicadas son:

- 0.5-1 ml/ 100 g/h, con una media de alrededor de 1.5-3 ml/100 g/día
- Administrar el 0.5-2% del peso corporal máximo de un líquido de reposición isotónico, como la solución de Hartman, es decir, 5-20 ml/kg, disminuyendo la cantidad cuando el estado de hidratación empieza a ser normal.

Los baños diarios en agua caliente, superficiales, suelen ser beneficiosos, animan a muchos lagartos a beber, así como a defecar y a orinar.

Administración de líquidos

- Se pueden colocar fácilmente sondas gástricas a los lagartos más pequeños, también puede utilizarse en algunos casos sondas de esofagostomía.
- Todos los líquidos parenterales deben calentarse a alrededor de 26 °C
- La vena de más fácil acceso es la vena ventral de la cola. Si se utiliza esta vena en los lagartos macho siempre hay que dejar una abertura caudal a la cloaca para el hemipene.
- Como alternativa puede hacerse un corte quirúrgico en la vena cefálica para el cateterismo.
- Para los adultos, la administración por vía intra-ósea (i.o.) está indicada en la cavidad tibial (a través de la cresta tibial).
- La vía intracelómica debe de utilizarse con cuidado: hay una vena abdominal grande ventral en la línea media que puede perforarse cuando se intenta administrar líquidos a través de la línea alba. Hay que colocar la aguja en posición paramedial, también deben evitarse los pulmones, que están situados dorsalmente. No existe separación entre el celoma del abdomen y del tórax, por lo que si se administran líquidos en exceso pueden comprimir los pulmones.

Trastornos cutáneos

Diagnósticos diferenciales (se puntualizan las consideraciones tomadas por Lance Jepson, 2011)

Dificultades de la muda (Disecdisis)

- Humedad demasiado baja
- Problemas en el entorno como fotoperiodo, temperatura o nutrición inadecuados
- Ausencia de elementos en el terrario que permitan iniciar la muda
- Extoparásitos, por ejemplo *Histiella* sp, u *Ophyonissus natracis*
- Cicatrices y otros trastornos dérmicos subyacentes
- Hipovitaminosis A
- Hipotiroidismo
- Infecciones bacterianas y fúngicas secundarias frecuentes

En la exploración clínica se pueden encontrar parches de piel engrosada, sin brillo, que pueden indicar áreas donde se han desarrollado varias capas de piel sobre episodios de disecdisis sucesivos. Los anillos de piel que no se han mudado pueden formar bandas alrededor de las extremidades, como dedos y la punta de la cola. Estos pueden contraerse cuando se secan, actuando como torniquetes y comprimiendo el flujo sanguíneo de las extremidades. A los lagartos que han tenido problemas previos les pueden faltar uno o más dedos (Jepson, *Op. Cit.*). Véase figura 7.



Figura7. Dragón barbudo (*Pogona vitticeps*) con retención de muda.

En el círculo se puede apreciar cómo los dedos se vieron afectados.

Cortesía de Salomón Sanabria

Prurito

- Ectoparásitos

Las infestaciones por ácaros son la causa más común de dermatosis parasítica en reptiles. Los ácaros pueden también ser vectores en la propagación de bacterias patógenas y virus, debilitando a su hospedero por la succión de sangre y otros fluidos corporales y pueden también causar irritación que resulta en disecdisis y sus infecciones asociadas. Los ácaros primariamente infestan lagartos y serpientes, pero también pueden crear problemas en quelonios y cocodrilos (A. Harkewicz, 2002). Ver figura 8.



Figura 8. *Sceloporus torquatus* silvestre. En el círculo se observa cómo está infestado de ácaros en la parte posterior del oído.

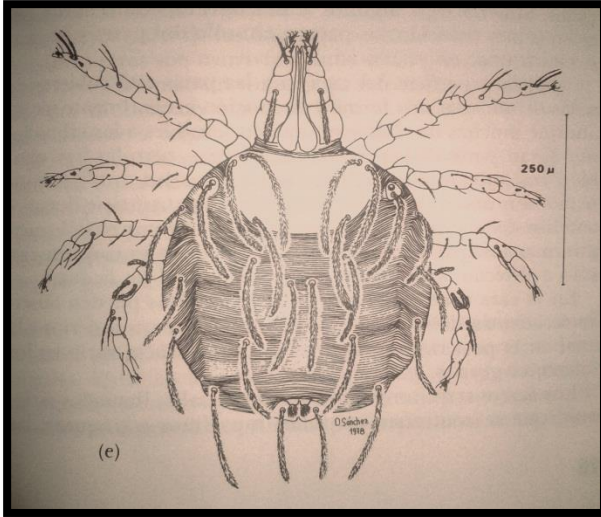


Figura 9. *Tequisistlana oaxacensis*, parásito de lagartijas. Tomado de Hoffmann, 2011

Descamación y costras

- Dermatitis bacteriana (*Aeromonas sp*, *Pseudomonas sp*, *Serratia sp*)
- Dermatofilosis
- Quemaduras

Erosiones y ulceraciones

- Interacciones conductuales por barreras transparentes (ICBT). Suelen estar afectados los orificios nasales rostrales y la articulación intermandibular. Ver figura 9.
- Lesiones causadas por presas.
- Mordeduras de otros individuos de la misma especie, especialmente durante la cópula; éstas típicamente se producen en los hombros y la parte posterior del cuello.

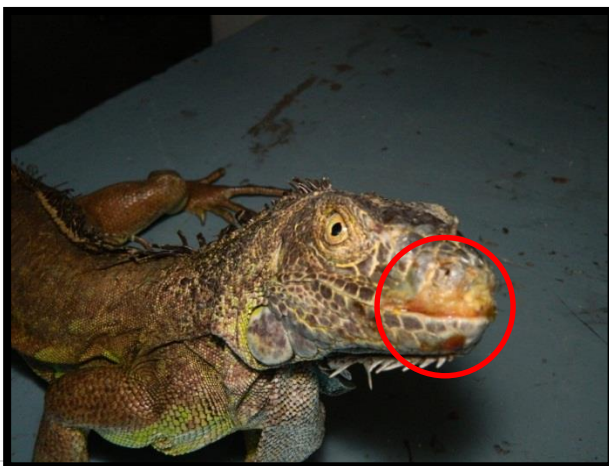


Figura 10. *Iguana iguana* con laceración rostral por choque contra terrario.

Nódulos y heridas que no cicatrizan

- Absesos. Ver figura 11
- Granulomas

Los absesos son muy frecuentes en saurios y se desarrollan generalmente como respuesta a agentes infecciosos bacterianos. Su localización suele ser subcutánea, pero pueden encontrarse también en la cavidad celómica, donde afectan distintas vísceras. En reptiles, el pus puede ser sólido o semisólido, en contraste con el material purulento más o menos fluido que manifiestan los mamíferos. Se cree que esto se debe a que los leucocitos granulocíticos de los reptiles carecen (absoluta o relativamente) de lisozimas (Frye, 1991).

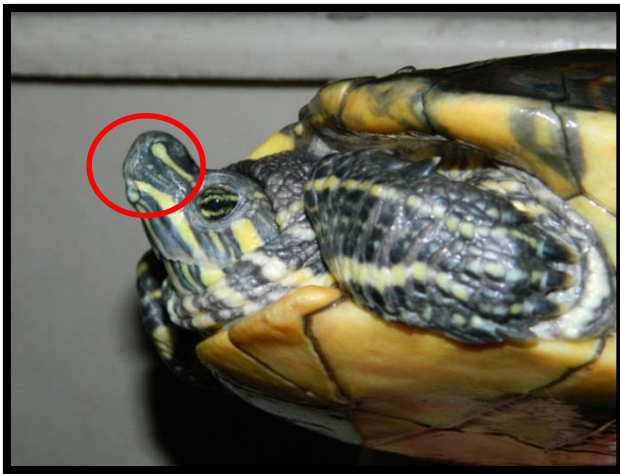


Figura 11. *Trachemys scripta* con abseso en la parte rostral

Tratamientos recomendados por Lance Jepson

Disecdisis

- Humedecer las zonas afectadas para que pueda desprenderse la piel retenida de la epidermis subyacente
- En los geckos, las escamas espectaculares retenidas se eliminan mejor utilizando una bola de algodón húmeda.
- La inyección de vitamina A a 1000-5000 UI/ kg vía intramuscular suele desencadenar una muda más completa, permitiendo un tratamiento mejor del proceso de la muda, ya que se eliminan tanto la piel vieja como la nueva.
- Los suplementos de tiroxina suelen ayudar a los lagartos con disecdisis. Las concentraciones séricas tiroideas pueden ser útiles, pero en algunas especies no se conocen los rangos normales para poder compararlos.

Absesos

- Se requiere de la eliminación quirúrgica, si es posible.

Interacción conductuales con barreras transparentes

- Tratar las lesiones de forma tópica o sistémica según sea necesario. Puede ser necesaria la eliminación del hueso desvitalizado con los dientes asociados.
- Modificar el entorno: intentar instalar un entorno más natural, más grande, sin barreras transparentes.

Dermatitis fúngica, granulomas, “enfermedad del hongo amarillo”.

Micosis cutánea. Casi la mitad de los reportes involucran a miembros del género *Fusarium*, *Geotrichum* y *Trichosporon* u hongos dematiáceos o mucoráceos, pero todas las especies identificadas son saprófitas comunes (Cooper, y Jackson, 1981). Se puede consultar la tabla 2 para ver los hongos reportados en los diversos grupos de reptiles.

- Ketoconazol a 10-30 mg/kg vía oral
- Crema de ketoconazol tópica
- Itraconazol 5 mg/kg vía oral, hasta conseguir el efecto
- Solución tópica de clorherxidina
- Solución tópica de yodo

Garrapatas

- Eliminación manual de las garrapatas
- Ivermectina a 200 µg/kg subcutáneo

Ácaros

- Los ácaros de las serpientes son partenogénicos, por lo que su número aumenta rápidamente en los terrarios; el tratamiento debe incluir limpieza completa de todos los terrarios afectados. Todo lo que no pueda esterilizarse con una solución de lejía suave (5ml/3.8 L) debe desecharse.
- Sustituir el sustrato habitual por papel (y cambiarlo diariamente).
- Repetir el lavado con agua caliente para eliminar físicamente a los ácaros
- Aplicar un rociador de fipronilo tópico una vez a la semana durante al menos 4 semanas. El fipronilo también puede usarse para tratar el entorno.
- La inyección de ivermectina a 200 µg/kg subcutáneo (tóxico para las serpientes índigo y quelonios).
- Se comercializan cultivos de ácaros depredadores (*Hypoaspis miles*) para utilizarlos en los terrarios.

Tabla 2. Micosis de la piel, orificios y extremidades

Hospedero y hongo	Órganos afectados	Lesiones	Histopatología	Morfología fúngica	Autor y fecha
Orden Quelonios (Testudines)					
<i>Caretta caretta</i> <i>Fusarium solani</i>	Piel, ojos, caparazón, intestino	Lesiones ulcerativas	-----	-----	Rebell et al., 1971
<i>Chelonia mydas</i> Indet.	Aleta	Infección generalizada, <i>Mycobacterium</i> sp.	Granuloma grande y profundo con bacilos resistentes	Hifas de 3 µm a 11 µm, hinchadas y septadas, basófilos constreñidos	Keymer, 1976, 1978
<i>Chelus fimbriata</i> Indet.	Plastrón	Molde, en el caparazón	Micetoma secundaria	Hifas por encima del plastrón	Hameron, 1934
<i>Chelonia longicollis</i> Indet.	Plastrón	Necrosis	-----	Hifas	Hameron, 1939
<i>Chinemys reevesii</i> Indet.	Piel, nariz, boca, ojos	Hinchazón con glándula de Harder afectada	-----	Sin información	Elkan, 1962
	Intestino	Nódulos	Granuloma	Septos de hifas muy contorsionada	
	Hígado	Nódulos	Granuloma		
<i>Pseudemys elegans</i> <i>Saprolegnia</i> sp Indet.	Piel de Extremidades posteriores	Lesión escalada	Pequeña infiltración celular	Hifas muy anchas, no septadas, basofílicas, extensiva y estrato córneo y lúcido.	Keymer, 1968
	Piel	Úlceras y edema	Pequeño micetoma	Hifas	Hameron, 1932
<i>Sternotherus carinatus</i> <i>Mucor</i> sp	Parte ventral del plastrón	-----	No visto	Hifas	Elkan, 1962
<i>Sternotherus odoratus</i> <i>Aspergillus</i> sp	Dígitos centrales, metacarpianos, patas delanteras	Edema	Granuloma con infiltración y fibrosis, células gigantes eosinófilas	Células tipo levadura en tejido, con pseudohifas	Frye y Dutra, 1974

<i>Testudo elephantopus</i> <i>Geotrichum candidum</i>	Piel	Úlceras de 3 cm de diámetro, sobre la parte trasera de las piernas, nuca y cabeza	No hay reacción en tejido	Hifas y esporas en epidermis y dermis	Ruiz <i>et al</i> , 1980
	Riñón	Lesiones no vistas	Foco de inflamación leve y necrosis	Hifa presente	
<i>Testudo gigantea</i> <i>Trichosporom sp</i>	Boca	Lesión en la comisura	Carcinoma espinocelular, macrófagos en corion granuloso	Hifa artrospórica	Blazek <i>et al</i> , 1968
<i>Testudo graeca</i> <i>Coniothyrium fuckelianum</i>	Concha	Pudrición sobre el margen	No vista	Hifa dematiácea invadiendo caparazón	Goowin, 1976
<i>Testudo radiata</i> <i>Candida albicans</i>	Boca y nariz	Úlceras	No vista	No vista	Thoday, 1975
<i>Fusarium sp</i>	Escamas de la piel	-----	-----	-----	Frank, 1966
Indet. Dematiácea (¿ <i>Hormodendron?</i>)	Mandíbula inferior, boca, pulmón, bazo, hígado, amígdalas	Gran tumor	Células gigantes	Hifas dematiáceas	Frank, 1976
Orden Squamata-Lacertilia					
<i>Amphibolurus barbatus</i> <i>Mucor sp</i>	Piel	Múltiple hiperqueratosis	-----	Hifas y nódulos	Frank, 1966
<i>Basiliscus americanus</i> Indet.	Ojos	Tumor de órbita y desplazamiento del ojo	Erosión de los bordes óseos de la órbita con infección secundaria	Hongos vistos	Hamerton, 1937
<i>Chamaleo dilepsis</i> <i>Fusarium oxysporum</i>	Piel	Lesiones crónicas	-----	-----	Poelma, 1971

<i>Chamaleo melleri</i> Levadura indeterminada	Piel	Lesiones sobre los costados	Neumonía secundaria	Levadura aislada	Hill, 1954
<i>Lacerta viridis</i> <i>Fusarium urticearum</i>	Piel	Tumores	Posiblemente un tumor invasivo en piel	Hifas de 3 µm de diámetro y macroconidios en lesión	Blanchard. 1890
Orden Squamata-Serpentes					
<i>Boa constrictor</i> <i>Fusarium oxysporum</i>	Ojo	Saco lagrimal fluido	_____	_____	Vroege, 1972
Dematiáceo indet.	Piel		-----	-----	Frank, 1970, 1976
<i>Crotalus adamanteus</i> Indet.	Piel	Dermatitis	-----	-----	Keymer, 1976
<i>Elaphe climacophora</i> <i>Aspergillus sp</i>	Piel	Dermatitis	Infiltrado de células inflamatorias	Hongos vistos	Mishima et al, 1975
<i>Elaphe guttata guttata</i> <i>Chrysosporium sp</i>	Subcutáneo	Nódulos de 20 mm de diámetro	Numerosos focos granulomatosos con células gigantes, epitelioides y cápsula fibrosa circundante al centro de caseificación; marcadas etapas con infiltración eosinófila y necrosis	Ramificación de hifas, septos, principalmente moniliformes de 2-8 µm con contenido denso	Keymer, 1976 Elkan, 1974
<i>Prototheca sp</i>	Piel	Lesión extensiva sobre superficie ventral de la nuca	Granuloma encapsulado, hemorragias, células plasmáticas y eosinófilas	Células en tétradas	Crispens, 1975

<i>Epicrates angulifer</i> Indet.	Tejido subcutáneo	Inflamación	Micetoma	-----	Hamerton, 1935
<i>Epicrates cenchria maurus</i> <i>Fusarium oxysporum</i>	Ojos	Ciegos bilaterales, ojo izquierdo opaco con masa blanca friable por debajo del estrato córneo	Células inflamatorias con pseudo eosinófilos en estrato córneo	Hifas en masa caseosa en estrato córneo, ramificado extensivamente	Zwart <i>et al</i> , 1973
<i>Eunectes murinus</i> <i>Cladosporium sp</i>	Boca	Estomatitis ulcerativa	Necrosis gaseosa hiperémica de mandíbula con osteomielitis	Hongo visto	Marcus, 1971
<i>Morelia spilotes variegata</i> <i>Geotrichum candidum</i>	Piel	Necrosis de herida	-----	Hongo visto	McKenzie and Green <i>et al</i> , 1976
<i>Natrix sipedon</i> <i>Geotrichum candidum</i>	Piel	Nódulos subcutáneos	Experimentalmente inoculado con virus de la encefalitis oriental	Hongo asilado	Karstad, 1961
<i>Phyton reticulatus</i> Indet. Dematiáceo indet.	Piel Piel	Nódulos micetomas subcutáneos Lesiones ulcerativas sobre el lado ventral 2.5-4 mm	Micetoma -----	----- -----	Hamerton, 1939 Frank, 1970, 1976
<i>Sistrurus catenatus</i> Phycomiceto intet.	Piel	Hinchazón de la cabeza	Masa subcutánea en raíz de la órbita	Hifa de Phycomicet o visto	Williams <i>et al</i> , 1979

<i>Thamnophis sirtalis</i>					
<i>Aspergillus fumigatus</i>	Piel	Úlceras cutáneas	-----	-----	Borts <i>et al</i> , 1972
<i>Rhizopus arrhizus</i>	Piel	Lesiones	-----	Hifa vista en pulmón	Zwart, 1968
<i>Tropidonotus natrix</i>	Tráquea	Tumor hemorrágico de 35 mm de diámetro con foco amarillo	Necrosis e infiltración leucocítica	Hifa vista	Rodhain y Mattlet, 1950
<i>Cephalosporium sp</i>					
Orden Crocodilia					
<i>Crocodylus acutus</i> Indet. (<i>Aspergillus</i> , <i>Rhizopus</i> , <i>Mucor</i>)	Piel	Placas bajo escamas	Necrosis y foco hiperplásico	Infección con <i>Erysipelothrix insidiosa</i> con hifas también presente	Jasmin <i>et al</i> , 1967

*Tomado de *Diseases of the Reptilia*, Cooper y Jackson (1981), Volumen 1

Trastornos del aparato digestivo

Trastornos de la cavidad oral (se puntualizan las consideraciones tomadas por Lance Jepson, 2011; Martínez-Silvestre y Massana, 2008)

Enfermedad ósea metabólica

- Ablandamiento o fracturas patológicas de las mandíbulas

Estomatitis

- Menos frecuente en lagartos que en serpientes, suele relacionarse con trastornos respiratorios o digestivos; Martínez –Silvestre y Soler-Massana en 2008, expresaron que son varios los factores que predisponen esta enfermedad: el estrés, la sobre manipulación, el ambiente incorrecto, la hipotermia, la hipovitaminosis C, el endoparasitismo, los traumatismos o las heridas en encías o paladar. Las causas determinantes son siempre una infección por la flora bucal oportunista como *Pseudomonas*, *Proteus*, *Escherichia*, *Corynebacterium*, *Pasteurella*, y especialmente *Aeromonas hydrophila*.
- Inflamación dorsolateral en el ángulo de la mandíbula. Requiere desbridamiento bajo anestesia general y antibióticos adecuados.

Diagnóstico diferencial

Bacterias

- *Salmonella* sp.
- *Escherichia coli*

Hongos

- Enteritis micótica (especialmente camaleones)
- Infecciones por levaduras (en algunos casos puede relacionarse con la administración de antibióticos a largo plazo).

Protozoos

- *Cryptosporidium* sp
- Flagelados, por ejemplo, *Trichomonas*
- *Giardia*
- *Isospora* (especialmente *I. amphiboluri* en dragones barbudos)
- *Eimeria* sp.

En la exploración clínica se puede encontrar algunas de las siguientes características:

- Pérdida de peso progresiva (disminución del tamaño de la cola en los geckos leopardo y en geckos de cola gruesa relacionados).
- Inapetencia
- Heces muy húmedas o líquidas (flagelados, *Strongyloides*)
- Ausencia de heces
- Heces hemorrágicas y/o mucosas (anquilostomas)
- Debilidad crónica, mortalidad, concentraciones elevadas de parásitos
- Puede producirse estasis gastrointestinal y distensión como parte de la enfermedad ósea metabólica
- Vómitos (poco frecuentes)
- Prolapso cloacal

Tratamientos recomendados por Lance Jepson

- *Cryptosporidium*
Ciclo de vida directo; infección por contacto con agua o heces que contienen ovoquistes infecciosos. *Los ovoquistes de *C. parvum* pueden ser viables en el agua después de 7 meses a 15 °C. Desinfectar con agua a más de 64 °C durante más de 2 minutos. Los ovoquistes de *Cryptosporidium* son muy resistentes al cloro y al yodo.
No existe tratamiento eficaz reconocido. Intentar con metronidazol a 100-275 mg/kg vía oral sólo una vez.
Nitazoxanida 5 mg/kg una vez al día
Paromomicina a 300-800 mg/kg vía oral una vez al día durante 10 días
- Isospora y *Eimeria sp.*
Sulfadimetoxina a 90 mg/ kg (dosis de carga) y después 45 mg/kg una vez al día durante 7 días.
Trimetoprima-Sulfadiacina a 30 mg/kg al día durante 5 días y después en días alternos hasta la eliminación. Pueden ser varias semanas de tratamientos (de 2-6 semanas)
Los insectos que no hayan sido comidos en 24 horas deben desecharse y no reciclarse
Cuarentena de todos los animales nuevos que se introduzcan y exámenes de heces repetidos
- Flagelados y ciliados
Metronidazol a 100-257 mg/kg de peso corporal. Repetir a las 2 semanas si es necesario
50 mg/kg cada 5-7 días cuando sea necesario
Febendazol a 50 mg/kg al día durante 5 días
- *Giardia*
Metronidazol a 125-250 mg/kg vía oral cada 48-72 horas durante 7-14 días
Zoonosis potencial
- Ascárides, anquilostomas, gusanos gástricos y oxiúridos

Febendazol a 50 mg/kg una vez a la semana durante 3 semanas (Febendazol se metaboliza en Oxfendazol en el hígado).

Oxfendazol a 68 mg/kg. Repetir cada dos semanas si es necesario.

Ivermectina a 200 µg/kg vía subcutánea (eslizón arborícola *Corucia zebrata*, con serpientes índigo y quelonios)



Figura 12. Eslizón arborícola (*Corucia zebrata*). Tomada por Michael D. Kern

- Tremátodos
Pracicuantel a 10 mg/kg; repetir a las 2 semanas
- Prolapso cloacal
Sutura en bolsa de tabaco (ver figura 13) alrededor de la cloaca durante varias semanas
Limitar la alimentación para reducir los esfuerzos durante la defecación

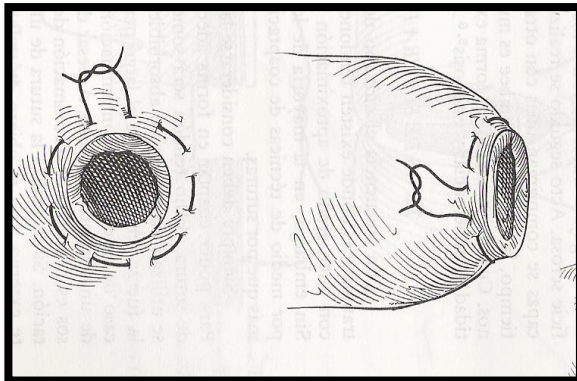


Figura 13. Sutura de jareta o de bolsa de tabaco. Tomado de *Guía básica de suturas de los tejidos*; por Walter Elizalde

Antecedentes

Autor	Año	Trabajo
Cooper, E. John y Jackson, Olliphant F.	1981	Realizaron un trabajo de dos volúmenes donde recopilaron técnicas de patología e histopatología y microbiología, enfermedades infecciosas, parásitos, traumas físicos, enfermedades nutricionales, entre otras.
Hoff, Gerald L., Frye, Frederic L. y Jacobson, Elliot R.	1984	Elaboraron un compendio de enfermedades en reptiles y anfibios que incluían reportes sobre mycobacteriosis, <i>Pseudomonas</i> , Leptospirosis, enfermedades fúngicas y nematodos, entre otras.
Meredith, Anna y Redrobe, Sharon	2002	Realizaron un manual para mascotas exóticas que incluyó características de manejo, acondicionamiento para terrarios, descripción de algunas enfermedades y tratamientos de pequeños mamíferos, aves y herpetofauna (lagartos, serpientes y anfibios).
Martínez Silvestre, Albert	2003	Realizó un compendio breve donde abordó enfermedades frecuentes de reptiles que incluían patologías de la piel, ojos, oídos, boca, aparato respiratorio, digestivo, músculo esquelético, circulatorio, nervioso y urinario.
Stall, Scott J.	2003	Hizo una breve recapitulación de condiciones y síndromes en lagartos mantenidos como mascotas donde describió los principales problemas de las especies de lagartos más comunes tenidos como animales de compañía.

Wellwhan, James F. X. y Gunkel, Cornelia I.	2004	Publicaron un artículo que revisaba técnicas clínicas básicas necesarias para el tratamiento de emergencia de pacientes reptiles, que incluía quemaduras, traumas, fallos renales, prolapsos cloacales, y algunas patologías más.
Jacobson, Elliot R.	2007	Realizó una documentación sobre las enfermedades infecciosas y patologías de los reptiles donde abordó temas de inmunología, técnicas de necropsia, diagnóstico molecular, identificación de patógenos en tejidos y demás patologías frecuentes.
Jepson, Lance	2011	Realizó una guía de medicina veterinaria de referencia rápida para animales exóticos, donde incluyó, además de hurones, loros, mamíferos pequeños y peces tropicales, a lagartos, serpientes, tortugas y anfibios.

OBJETIVO GENERAL

Realizar una descripción y comparación de tratamientos para lesiones y enfermedades presentes en reptiles en cautiverio.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Elaborar una descripción de las lesiones cutáneas y/o deficiencias presentes en los organismos.
- Realizar una comparación de las enfermedades presentes entre los diferentes grupos, así como estimar la frecuencia en cada grupo.
- De los resultados obtenidos se hará un análisis estadístico destacando la frecuencia de lesiones más comunes y los tratamientos a utilizar
- Elaborar un compendio fotográfico de las lesiones dermales y enfermedades presentes en los organismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo con la colaboración de diferentes personas, de diferentes lugares, como lo son el Herpetario de Chapultepec, el Vivario de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, y la colaboración del M.V.Z. Isaac Reyes Castillo, quien proporcionó diversas fotografías de organismos con alguna enfermedad.

Primeramente se tomaron datos específicos generales de cada uno de los organismos, como son el peso, el cual es de suma importancia, pues con base a ello es que se puede dar una dosificación correcta, según las recomendaciones de los tratamientos, la longitud del animal, la longitud de la lesión y el grado de lesión que presenta (en caso de lesiones cutáneas), así mismo se tomó en consideración aspectos de etología, importantes en el desarrollo de algunas lesiones, como lo son las producidas por objetos transparentes. Los datos se tomaron lo más específicos posibles, pero se enfatiza el tratamiento tomado con los distintos profesionales de la materia.

Para todos los casos se hizo el sexado correspondiente.

Los tratamientos a realizar dependieron del tipo de lesión o daño presente en el animal, los cuales fueron especificados en cada caso; y se destacó el uso de antisépticos utilizados usualmente para la limpieza de abscesos y heridas, como clorhexidina y yodo.

Se tomaron fotografías en cada caso particular, tratando de detallar lo más posible el tipo de lesión presente en el organismo.

Resultados

De los organismos encontrados en los distintos sitios especializados para el manejo de los reptiles se realizó el diagnóstico por parte de los veterinarios y colaboradores biólogos, consiguiendo de este modo un total de 27 organismos, de las cuales 13 son ofidios, 8 lagartos y 6 quelonios.

Las especies descritas son pues:

Ofidios:

- *Boa constrictor* mordida por presa
- *Epicrates maurus* con necrosis en región genital
- *Crotalus ravus* con dermatitis
- *Naja pallida* con dermatitis
- *Boa constrictor* con absceso
- *Boa constrictor* con necrosis en cola
- *Pituophis deppei* con dermatitis
- *Crotalus polystictus* con fibrosis
- *Boa constrictor* con estomatitis
- *Crotalus molossus* con infección en foseta loreal
- *Thamnophis sp.* con prolapso fálico
- *Python regius* con laceración en escamas supraoculares
- *Atropoides olmec* con malformación por endogamia

Lagartos:

- *Iguana iguana* con micosis (2)
- *Chamaeleo calypttratus* con deficiencia de calcio con glositis
- *Iguana iguana* con deficiencia de calcio
- *Eublepharis macularis* con deficiencia de calcio y osteodistrofia
- *Helodermasp* con necrosis en cola
- *Pogona vitticeps* con necrosis en mandíbula
- *Tupinambis teguixin* con dislocación de cadera

Quelonios:

- *Chelydra serpentina* con SCUD
- *Geochelone denticulata* con abrasión
- *Kinosternom sp.* con mordedura de perro e infección
- *Apalone spinifera* con laceración en plastrón
- *Chelydra serpentina* mordida en porción rostral
- *Geochelone sulcata* con blefaritis

Tabla 1. Diagnósticos

Tipo de enfermedad	Especie	Diagnóstico
Cutánea, mordedura por presa	<i>Boa constrictor</i>	Lesión a lo largo de la parte dorsal del organismo por mordedura.
Cutánea	<i>Epicrates maurus</i>	Remoción de hemipenes por absceso en esa región, además de una laceración necrosante en la fracción dorsal a causa de un inadecuado desparasitante.
Cutánea-Infeciosa	<i>Crotalus ravus</i>	Lesión ulcerativa en la parte ventral, causada por una infección bacteriana, asociada a un inadecuado manejo del sustrato. Dermatitis vesicular.
Cutánea-Infeciosa,	<i>Iguana iguana</i>	Halos distribuidos por todo el cuerpo indican una infección micótica. Dermatitis micótica
Cutánea-Infeciosa	<i>Naja pallida</i>	Lesión ulcerativa en la parte ventral, causada por una infección bacteriana, asociada a un inadecuado manejo del sustrato. Dermatitis
Cutánea-Infeciosa	<i>Boa constrictor</i>	Abultamiento en región rostral. Absceso.
Cutánea	<i>Boa constrictor</i>	Necrosis en porción caudal distante, asociada a un inadecuado manejo y retención de muda.
Cutánea-Infeciosa	<i>Chelydra serpentina</i>	Enfermedad Ulcerativa Cutánea Septicémica (SCUD), asociada con mal manejo y sustrato inadecuado, además de poca higiene.
Cutánea-Infeciosa	<i>Iguana iguana</i>	Infección fúngica
Cutánea	<i>Python regius</i>	Abrasión por terrario
Cutánea-Infeciosa	<i>Pituophis deppei</i>	Dermatitis
Cutánea	<i>Geochelone denticulata</i>	Irritación y resequedad, con laceración en mandíbula.
Cutánea-Infeciosa	<i>Crotalus polystictus</i>	Fibrosis
Cutánea-Alérgica	<i>Geochelone sulcata</i>	Blefarconjuntivitis, por posible traumatismo
Cutánea	<i>Apalone spinifera</i>	Laceración en región del plastrón

Cutánea	<i>Chelydra serpentina</i>	Herida en porción nasal por ataca de compañero de encierro.
Cutánea-Infeciosa	<i>Kinosternom sp.</i>	Laceración por todo el cuerpo por mordida de perro; infección secundaria, deshidratación.
Cutánea-infecciosa	<i>Heloderma sp.</i>	Necrosis en cola
Cutánea-infecciosa	<i>Pogona vitticeps</i>	Necrosis en mandíbula
Ósea	<i>Tupinambis teguixin</i>	Dislocación de cadera
Nutricional	<i>Chamaeleo calyptatus</i>	Deficiencia de calcio con presencia de glositis.
Infeciosa	<i>Boa constrictor</i>	Estomatitis
Nutricional	<i>Eublepharis macularis</i>	Deficiencia de calcio/ Osteodistrofia
Nutricional	<i>Iguana iguana</i>	Deficiencia de calcio
Congénita	<i>Atropoides olmec</i>	Malformación congénita
Infeciosa	<i>Crotalus molossus</i>	Infección en foseta loreal y lesión por mordida
Multifactorial	<i>Thamnophis sp.</i>	Prolapso fálico

Tabla 2. Tratamientos

Especie	Tratamiento
<i>Boa constrictor</i>	Limpieza de herida con clorhexidina y aplicación de sulfadiazina de plata y recoverón.
<i>Epicrates maurus</i>	Remoción de hemipenes, recoverón como cicatrizante, combinado con sulfadiazina de plata
<i>Crotalus ravus</i>	Limpieza con clorhexidina, aplicación de enrofloxacin a 10 mg/kg cada 24 horas durante 5 días. Recoverón después de cada limpieza de la zona afectada. Sustitución de sustrato por servitoallas.
<i>Naja pallida</i>	Limpieza con clorhexidina, aplicación de enrofloxacin a 10 mg/kg cada 24 horas durante 5 días. Recoverón después de cada limpieza de la zona afectada. Sustitución de sustrato por servitoallas.
<i>Boa constrictor</i>	Desbridamiento del absceso extrayendo por completo el material purulento, realizando lavado con solución salina y clorhexidina, la herida se deja abierta para su cicatrización. Aplicación de sangre de drago (<i>Dracaena</i>)
<i>Boa constrictor</i>	Amputación de la zona dañada, anestesiando con lidocaína. Como antibioterapia post-operatorio se aplica enrofloxacin a 5 mg/kg cada 24 horas por 5 días, como antiséptico y desinflamatorio se aplica sangre de drago (<i>Dracaena</i>).
<i>Pituophis deppei</i>	Limpieza con clorhexidina, aplicación de enrofloxacin a 10 mg/kg cada 24 horas durante 5 días. Recoverón después de cada limpieza de la zona afectada.

	Sustitución de sustrato por servitoallas.
<i>Python regius</i>	Limpieza con clorhexidina y aplicación de sangre de Drago
<i>Crotalus polystictus</i>	Administración por vía tópica recoverón con neomicina, después por vía intramuscular aplicación de Baytril (0.02 gr), Dexametasona (0.03 ml) y Enrofloxacin (0.03 ml), cada 48 horas durante una semana.
<i>Iguana iguana</i>	Limpieza de áreas afectadas con clorhexidina. Ketoconazol en suspensión oral a 50 mg/kg, cada 24 horas durante 7 días; alimentación de manera forzada con licuado de plátano y Ensure durante 15 días; administración de metronidazol a 50 mg/kg como dosis única para estimular el apetito.
<i>Iguana iguana</i>	Limpieza de áreas afectadas con clorhexidina. Ketoconazol en suspensión oral a 50 mg/kg, cada 24 horas durante 7 días; alimentación de manera forzada con licuado de plátano y Ensure durante 15 días; administración de metronidazol a 50 mg/kg como dosis única para estimular el apetito
<i>Heloderma sp.</i>	Amputación de porción caudal y aplicación de cefotaxima 40 mg/kg por 14 días.
<i>Pogona vitticeps</i>	Desbridamiento de absceso, colocación de prótesis con un clip y alimentación forzada. Posterior eutanasia.
<i>Tupinambis teguixin</i>	Remoción de sustrato y reposo durante dos meses para recuperación de dislocación de cadera.
<i>Chelydra serpentina</i>	Baños de yodo y remoción del tejido necrótico, como antibiótico enrofloxacin, 10 mg/kg cada 48 horas por una semana, cambiando a Cefitiofur sódico a 2.2 mg/kg cada 24 horas por una semana. Como cicatrizante se usa una combinación de furasín y recoverón
<i>Geochelone denticulata</i>	Lavado continuo con yodo y aplicación de recoverón con neomicina durante 1 semana para la irritación que presentaba en las extremidades.
<i>Geochelone sulcata</i>	Administración de fosfato sódico de dexametasona, con neomicina (Soldrin, uso veterinario) en cada ojo (Tres gotas en cada ojo) durante 3 días.
<i>Apalone spinifera</i>	Limpieza de las lesiones con yodo y con licor de forje, aplicando 0.4 ml de enrofloxacin cada tercer día durante una semana, por vía portavenal. Tiempo de recuperación total fue de 4 meses, con sólo cicatrices en el plastrón.
<i>Chelydra serpentina</i>	Limpieza con clorhexidina y yodo diariamente por 2 semanas, con aplicación de recoverón.
<i>Kinosternom sp.</i>	Limpieza general con licor de forje, administración de emicina líquida, y aplicación tópica de una mezcla de metronidazol, cloranfenicol en ungüento, furacin (nitrofuril) en pomada, y Brosin
<i>Chamaeleo calyptrotus</i>	Tratamiento con gluconato de calcio al 10% a 100 mg/kg y vitamina D ₃ vía oral a 200 Ui/kg
<i>Eublepharis macularis</i>	Sin tratamiento especificado.

<i>Iguana iguana</i>	Rehidratación y complementación de calcio.
<i>Atropoides olmec</i>	<i>Sin tratamiento.</i>
<i>Boa constrictor</i>	Desbridamiento de todo el contenido purulento y limpieza con agua oxigenada, después, aplicación de furacín en pomada.
<i>Crotalus molossus</i>	Aplicación de enrofloxacin y posteriormente gentamicina, 2.5 mg/kg cada 72 horas. Uso de azúcar para desinflamar hemipenes.
<i>Thamnophis sp.</i>	Aplicación directa en el hemipene azúcar para desinflamar y poder reintroducir fácilmente; aplicación de metronidazol 25 mg/kg cada 48 por 7 días. El organismo es separado y colocado en un tupper individual con servitoallas.

Tabla 3. Fármacos

Fármacos utilizados	Especificaciones
Ceftiofur	Es una cefalosporina de tercera generación activa contra gram positivos y gram negativos. Provoca inhibición y muerte bacteriana
Furacine	Bactericida para la mayoría de patógenos que comúnmente causan infecciones en la superficie de la piel, incluyendo <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i> y <i>Proteus</i> . Su acción antibacteriana se debe a la inhibición enzimática del metabolismo de los carbohidratos de la bacteria. La acción ocurre tanto en los ciclos aeróbico y anaeróbico de los carbohidratos, permitiendo un efecto bactericida contra bacterias aeróbicas, anaeróbicas y facultativas
Enrofloxacin	Quimioterápico antibacteriano de amplio espectro con acción sobre bacterias gram-positivas (<i>A. pyogenes</i> , <i>E. rhusiopathiae</i> , <i>C. pseudotuberculosis</i> , <i>L. monocytogenes</i> , <i>R. equi</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. agalactiae</i> , <i>S. equi</i>), gramnegativas (<i>A. pleuropneumoniae</i> , <i>B. bronchiseptica</i> , <i>C. jejuni</i> , <i>E. coli</i> , <i>H. sommus</i> , <i>Klebsiella spp.</i> , <i>P. haemolytica</i> , <i>P. multocida</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>Salmonella spp.</i> , <i>Yersinia spp.</i>) y micoplasmas (<i>M. bovis</i> , <i>M. gallisepticum</i> , <i>M. hyorhinis</i> , <i>M. hyopneumoniae</i>). Su acción terapéutica se debe al bloqueo de la ADN-girasa
Recoverón con neomicina	Cicatrizante bactericida. Utilizado en úlceras varicosas, quemaduras infectadas, úlceras complicadas de cualquier etiología. Procesos cicatrizales en heridas infectadas, episiotomías, complicaciones quirúrgicas, grietas del pezón y, en general, en todas aquellas heridas que cursen con un proceso infeccioso.
Clorhexidina	Antimicrobiano tópico que penetra las células bacterianas; precipita el citoplasma e interfiere con la función de la membrana, inhibiendo la utilización de oxígeno, lo que ocasiona una disminución de los niveles de ATP y la muerte celular. En las bacterias Gram-negativas, la clorhexidina afecta la membrana exterior permitiendo la liberación de las enzimas periplasmáticas. La membrana interna de estos microorganismos no es destruída, pero sí que es impedida la

	absorción de pequeñas moléculas. Estreptococos, estafilococos, <i>Candida albicans</i> , <i>Escherichia coli</i> , salmonellas, y bacterias anaeróbicas muestran susceptibilidad.
Sangre de drago	Es un árbol que produce un látex de donde se extrae un raro alcaloide llamado "taspina" que acelera la curación de heridas, laceraciones y abrasiones. La resina, además contiene alcaloides antitumorales como la piridona, indol aporfina, quinoleina, tropanos, ácidos grasos insaturados, antraquinonas y triterpenos.
Metronidazol	Quimioterápico. Trichomonocida. Es un antiprotozoárico y antibacteriano, con efecto sobre bacterias anaeróbicas; carece de efecto sobre las bacterias aeróbicas, excepto una acción inhibitoria sobre <i>S.aureus</i> y <i>E.coli</i> .
Ketoconazol	Antimicótico útil en el tratamiento contra dermatofitos y hongos que afectan de manera sistémica. Activo contra dermatofitos como <i>Microsporum spp</i> y <i>Trichophyton spp</i> . Activo también contra <i>Malassezia</i> . Útil también contra hongos sistémicos como <i>Blastomyces</i> , <i>Coccidioides</i> , <i>Cryptococcus</i> e <i>Histoplasma</i> .
Lidocaína	Potente anestésico neurológico de uso local, periférico y tópico.
Sulfadiazina de plata	Sulfonamida. Antimicrobiano que ayuda disminuir el riesgo de infección en heridas.
Baytril	Agente antibacteriano desarrollado específicamente para medicina veterinaria, pertenece al grupo de las quinolonas derivadas del ácido carboxílico. Debido a su mecanismo de acción se refieren como inhibidores de la girasa. El espectro de Baytril tabletas abarca a las bacterias grampositivas y gramnegativas, así como micoplasmas y pseudomonas. Por su especial mecanismo de acción, Baytril tabletas no presenta resistencia cruzada con agentes antibacterianos de otra clase, ni genera resistencia.
Dexametasona	Antiinflamatorio. Para procesos inflamatorios de diversa etiología.
Cloranfenicol	Actúa como un bacteriostático. Acción contra Gram positivos estreptococos y estafilococos y gram negativos como <i>Brusela</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Shiguella</i> y anaeróbicas como <i>Costridium fusobacterium</i> , adicionalmente presenta actividad contra <i>Chlamydia</i> , <i>Rickettsia</i> y <i>Mycoplasma</i> .
Brosín	Combina neomicina y tetraciclina, que tiene propiedades bactericidas de amplio espectro. Que actúan sobre los principales microorganismos patógenos involucrados en infecciones y heridas de la piel. Tiene una acción antiinflamatoria que proporciona la prednisolona, ayudando a tener una rápida evolución en las heridas ayudada por la acción estimulante sobre el epitelio que da la vitamina A.
Licor de forje	Antiséptico y cicatrizante de uso tópico, para la curación de heridas, llagas y en irritaciones por rozadura, su acción germicida es eficaz aun en presencia de supuración y tejido necrótico.
Emicina líquida	Antibiótico de amplio espectro que puede ser aplicado por todas las vías de administración en el tratamiento de infecciones causadas por microorganismos sensibles a la acción de la oxitetraciclina, en las diferentes especies animales.

Se realizó una encuesta con los especialistas donde se les preguntó cuáles eran las enfermedades o lesiones cutáneas más relevantes y frecuentes en clínica. También se les preguntó sobre cuáles eran los tratamientos que utilizaban mayormente en los grupos de reptiles.

En resumen, la siguiente tabla muestra los padecimientos más frecuentes en clínica con los tratamientos:

Padecimientos o enfermedades	Tratamientos usuales
Tortugas, serpientes y lagartos	
Deformación de la concha	Aplicación de calcio y vitamina D
Desprendimiento de placas óseas	No especificado
Problemas por ectoparásitos	Ivermectina (contraindicada en quelonios)
Estomatitis	Lavado con agua oxigenada y betadine (antiséptico cuyo principio activo es el yodo, que unido a la povidona, forma un compuesto llamado povidona yodada), complementando con vitamina C
Problemas de crecimiento excesivo de uñas y pico.	La queratina se lima y/o corta, complementando con dieta forrajera
Disecdisis	Sumergir al animal en agua tibia con yodo (1-2%) al durante aproximadamente 3 horas para luego retirar la piel, con ayuda de un hisopo.
Necrosis	Aplicación de enrofloxacin; sumergir por 5 días en agua tibia con hojas de coralillo*, las cuales han dado resultados con problemas bacterianos en casos de necrosis epitelial.
Laceraciones de plastrón	Lavados con yodo, clorhexidina y cambio de sustrato.
Mordeduras por animales como perros y gatos	Dependiendo el daño de la lesión, aplicación de antibióticos y cicatrizantes.
Blister disease	Limpieza con clorhexidina y aplicación de enrofloxacin.
Micosis	Uso de pomadas con antibióticos, antimicóticos y desinflamatorios.
Quemaduras	Limpieza y uso de cicatrizantes
SCUD	Limpieza y uso de sangre de drago
Osteodistrofia	Tratar con carbonato de calcio y baños de sol.
Abscesos	Limpieza con clorhexidina y aplicación de antibióticos.
Neumonía	Es usual en tortugas y serpientes, por no disponer de una temperatura adecuada en el terrario. En tortugas es característico el hecho de nadar de lado y en serpientes la presencia de algunas burbujas de moco en la nariz y espesor en la saliva.

Los fármacos más utilizados dependen en cada grupo de organismos, pero básicamente son antibióticos, como enrofloxacin y gentamicina; en casos de inflamación, dexametasona, baños de yodo con betadine, uso de furacin y ketoconazol para micosis.

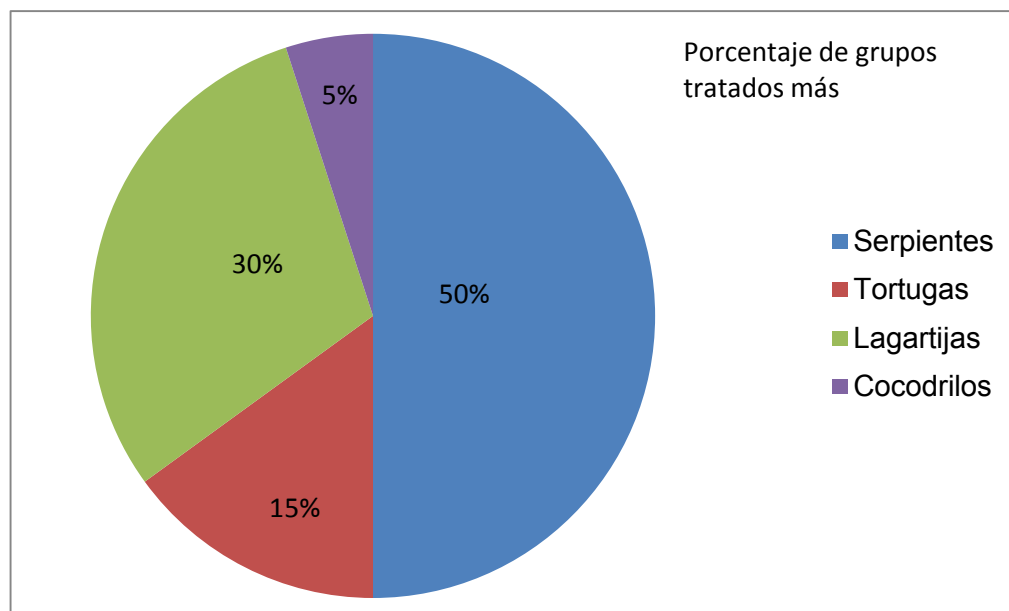
Los fármacos contraindicados dependen en las diversas enfermedades, por ejemplo, la enrofloxacin está contraindicada en crías en desarrollo, la gentamicina, en problemas renales.; posiblemente desinflamatorios esteroidales por inmunodeprimir a los pacientes (en el caso de problemas de piel que se necesitan usar para desinflamar rápido).

También está contraindicada la ivermectina en quelonios.

* Se emplea además mucho la parte alternativa con tratamientos de origen natural como la aplicación de manzanilla, sábila, piña, miel, hoja de coralillo, obteniendo buenos resultados en reptiles.

Aunque los tratamientos y fármacos puedan diferir en cada especialista, todos coinciden en un aspecto: un manejo inadecuado, desconocimiento de la biología del organismo, mala dieta, terrarios inadecuados, descuidos y mala higiene.

Haciendo una inferencia porcentual de los grupos de organismos tratados con más frecuencia en clínica, los especialistas dan los siguientes porcentajes (Ver gráfica 1):



Gráfica 1. Grupos de reptiles más tratados

A continuación se presenta el catálogo de las enfermedades presentes en los distintos sitios de consulta antes ya mencionados.

Se realiza una descripción de los organismos en cuanto a la etiología, además de posibles agentes implicados, en cada organismo determinado con lo reportado por algunos autores.

Se abordan tres tipos generales de padecimientos, sin embargo, algunos presentan un origen multifactorial, y complicaciones secundarias, por lo cual pueden entrar en más de un tipo; por ejemplo, las lesiones cutáneas pueden estar acompañadas de infecciones bacterianas o fúngicas.

Catálogo de enfermedades en reptiles

- ❖ Enfermedades cutáneas
- ❖ Enfermedades nutricionales
- ❖ Enfermedades infecciosas
- ❖ Enfermedades del aparato reproductor

Enfermedades cutáneas

Como anteriormente ya se hizo mención, las enfermedades y/o lesiones cutáneas están relacionadas con los hábitos propios del organismo, como son su alimentación, contaminación fecal en la piel, fricciones en el cortejo sexual, erosiones por el terrario, retención de muda; relacionadas con parásitos, etcétera.

A continuación se pueden apreciar algunas de las lesiones posibles en cautiverio.

Boa mexicana, mazacuata. *Boa constrictor* con lesión por mordida de presa (ratón).



Figura 1

Lesión superficial a lo largo del tronco, con formas irregulares que van desde semicirculares hasta casi rectangulares, la cual alcanzó sólo la parte de la epidermis y rompiendo capilares, sin llegar a dañar el músculo, exceptuando la región caudal, en donde incluso se expusieron las vértebras caudales.

Tamaño de la lesión: Cuatro mordeduras de 8mm-4mm, 10mm-8mm, 8mm-11mm y 4mm-15mm.



Figura 2

El tratamiento duró 3 semanas y el tiempo de recuperación total y regeneración se obtuvo en 6 meses



Figura 3

Se puede observar el alcance de la mordida por el roedor en la cola. Se aprecian las vértebras caudales.

Cicatrización de las heridas:



Figura 4



Figura 5

Boa arcoíris. *Epicrates maurus* con necrosis en región genital



Figura 6

Causa de la lesión: Formación de absceso en hemipenes, los cuales fueron removidos. Laceración necrosante en parte dorsal por aplicación inadecuada de un desparasitante (no especificado) donde se dañó epidermis, dermis y tejido muscular. La lesión por la remoción de los hemipenes alcanzó a dañar una parte pequeña de tejido muscular, causando inflamación en la parte cloacal.



Figura 7

Longitud total: 1 100 mm

Longitud cabeza-cloaca: 960 mm

Descripción de la lesión: Lesión de hemipene de 1.5cm x 1 cm, lesión lacerante necrótica de 2cm x 2.5cm.

Cascabel pigmea. *Crotalus ravus*. Dermatitis



Figura 8



Figura 9

El ejemplar muestra una lesión ulcerativa en la parte ventral, causada por una infección bacteriana, esta afección es conocida como dermatitis vesicular y se asocia con un manejo inadecuado del sustrato (excesivamente húmedo y poco ventilado). Se asocia generalmente a grupos de aeromonas y pseudomonas aunque cualquier bacteria de origen fecal puede llegar a causar esta patología e inclusive hongos.

Las infecciones de dermatitis a menudo son llamadas Blister disease, usualmente asociados a un sustrato y ambiente húmedos.

La humedad irregularmente comienza una entrada de bacterias y/u hongos que pueden conducir a una septicemia.

Cobra escupidora. *Naja pallida*, dermatitis, blíster disease



Figura 10

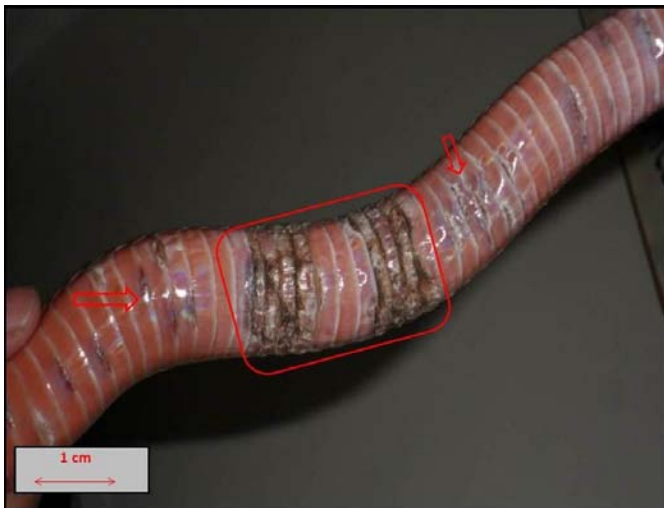


Figura 11

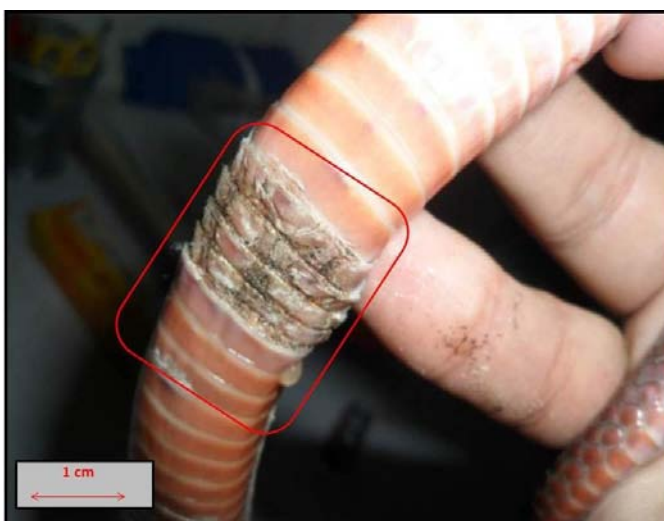


Figura 12

Esta especie de cobra presenta signos característicos de Blister disease a lo largo de todo su cuerpo en la parte ventral. Las lesiones se manifiestan como vesículas, las cuales pueden en un inicio ser fluidos llenos y pueden progresar a necrosis y abscesos subcutáneos.

Si no se trata, podría complicarse y originar septicemia y muerte.

Es poco usual que un agente infeccioso afecte a una piel sana. En general, previamente se produce una lesión cutánea por factores ligados a algún error en el cuidado de la serpiente; hecho que permite a las bacterias colonizar la piel afectada y extenderse.

Las bacterias implicadas en las dermatitis ventrales suelen ser oportunistas, que habitualmente provienen de la propia flora intestinal de la serpiente. La mayoría de bacterias aisladas de estas lesiones son de tipo gram negativo y coliforme. Hay que tener presente que algunos casos de dermatitis ventral se han asociado a gérmenes transmisibles a las personas, como *Salmonella* sp y *Mycobacterium* sp.

Algunas dermatitis ventrales pueden ser producidas por hongos, aunque son mucho menos frecuentes que las bacterianas. En estos casos el aspecto típico de las lesiones es el de áreas oscuras y engrosadas, sobretudo alrededor de la cloaca, pero también en la piel de los flancos y la cabeza.

Boa mexicana, mazacuata. *Boa constrictor*, Abseso



Figura 13



Figura 14



Figura 15

Los abscesos en general están asociados a lesiones que pueden ser auto infligidas debido al estrés causado por malas instalaciones o manejo inadecuado del ejemplar aunque también se ha observado en situaciones de hacinamiento y sobrepoblación.

Se hizo una revisión de la cavidad oral y se observó el abultamiento, procediendo a una punción sobre las escamas abultadas.

Se desbridó el absceso extrayendo por completo el material purulento y la capsula que lo envuelve

Ejemplar de boa constrictor que presenta un abultamiento en la parte rostral, dicho convive con otras siete boas constrictoras adultas en un terrario pequeño.

Los absesos a menudo ocurren secundarios a un trauma, heridas o injertos. Se asocian frecuentemente con *Pseudomonas sp*, *Proteus sp*, *Aeromonas sp*, *Serratia so*, *Providencia sp* y *E. coli*.

Boa mexicana, mazacuata. *Boa constrictor*. Necrosis en cola



Figura 16



Figura 17

Se observa una lesión necrótica en la parte caudal de este organismo, la cual mide aproximadamente 4 cm de largo, con un espesor de 1.5 cm. La necrosis de cola generalmente se asocia a lesiones por un mal manejo y a retención de muda.

Prácticamente cualquier especie puede padecer este proceso, y se observa mucho en saurios de cola larga. Se debe muchas veces a falta de vascularización, la cual puede ser ocasionada algunas veces por parásitos sanguíneos, temperaturas demasiado frías durante la hibernación, temperaturas demasiado bajas en animales tropicales, traumatismos, e incluso causas menos comunes como neoplasias, tóxicos o plantas que contienen productos vasoconstrictores como el centeno o ciertos hongos que crecen en vegetales en descomposición.

En un principio la cola cambia de color oscureciéndose mucho y se resecan debido a la falta de irrigación, en las fases avanzadas están acartonados o muy frágiles (Martínez-Silvestre, 2003)

En organismos de las familias Iguanidae, Geckonidae o Lacertidae, la cola puede regenerarse por completo; para que esto ocurra, la cola debe ser rota por el lugar preformado de rotura (LPR), de lo contrario se formará un muñón.

Si se amputa la cola no se debe cortar el hueso sino ir rodeado la piel y el espacio subcutáneo, ejerciendo una ligera presión hasta que la cola se rompa por el LPR más próximo al lugar de la incisión inicial. Al cabo de unos meses (& en iguánidos y 2 en lacértidos) la cola ya se habrá regenerado (Martínez-Silvestre, *Op. Cit.*)

Cinquate. *Pituophis deppei*. Dermatitis

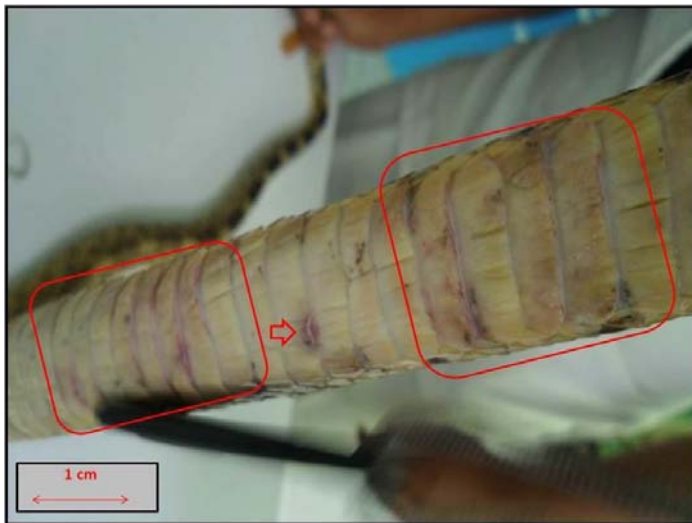


Figura 18

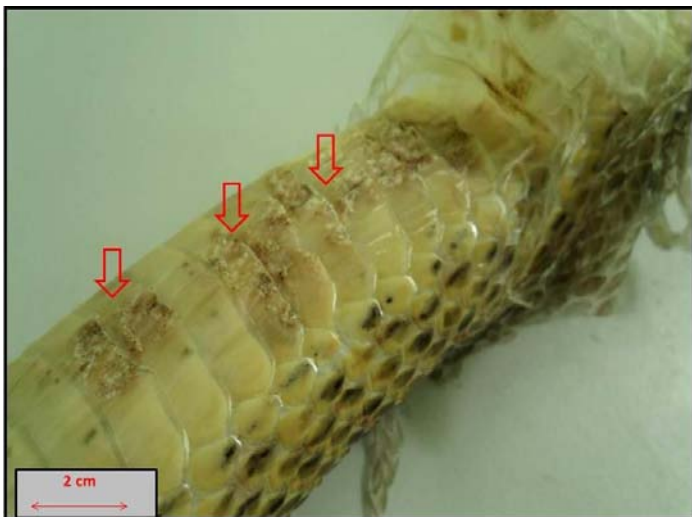


Figura 19



Figura 20

Ejemplar de cinquate en el cual se pueden apreciar a lo largo de toda la parte ventral de su cuerpo manchas y puntos rojizos, los cuales se hacen también notorios en la porción de la piel que se quita poco a poco.

Las escamas ventrales presentan una anomalía donde pueden contener vesículas las cuales están llenas de exudado líquido, las cuales inicialmente no contienen bacterias, pero con frecuencia se acaban infectando; la infección puede extenderse a capas más profundas, y es posible que la piel supure en diversos puntos.

Muchos casos, especialmente si ha habido quemaduras, progresan a necrosis dérmica, y la piel adquiere un aspecto oscuro y reseco, empezando a desprenderse y dejando al descubierto tejido subyacente. Las infecciones pueden diseminarse por la sangre (septicemia) y provocar muerte.

Muchas bacterias asociadas con dermatitis en reptiles pueden representar una amenaza para los humanos, especialmente en niños y personas con sistema inmune deprimido; tales individuos deben extremar precaución en el manejo o tratamiento de un animal infectado.

Pitón bola. *Python regius*. Laceración en escamas supraoculares por roce contra terrario

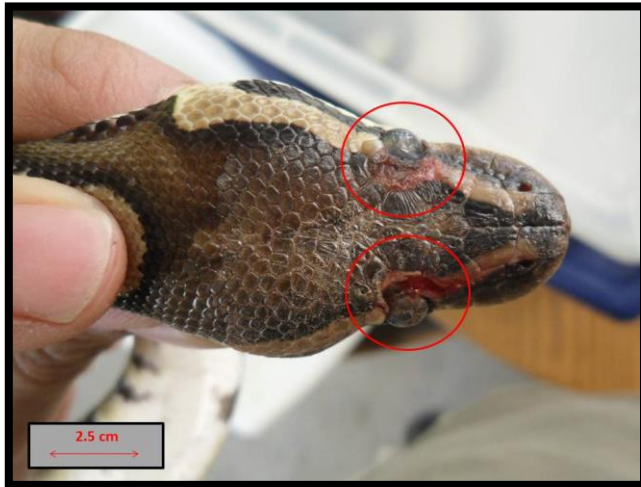


Figura 21



Figura 22



Figura 23

El presente organismo sufrió de una abrasión en las escamas supraoculares debido a constantes intentos de escape de su terrario, el cual tenía alambres, los cuales hicieron que se lesionara.

Su tratamiento consistió en la limpieza de las heridas y posteriormente la aplicación de sangre de drago, la cual es una resina que frotándose se convierte en una sustancia pastosa fácil de aplicar, la cual ayuda a la cicatrización.

Este organismo pudo recuperarse de la lesión.

Ver *Anexos*, página 79, para manejo de herpetofauna.

Cascabel de pantano. *Crotalus polystictus*. Fibrosis



Figura 24

Las lesiones en los reptiles son generalmente denominados abscesos y aparecen como elevados, duros y bien definidas hinchazones.

La examinación de estas lesiones revela un núcleo central conteniendo bacteria rodeada por fibrosis y células inflamatorias.

Huchzermeyer y Cooper sugieren que tales lesiones pueden ser mejor denominados "Fibriscesos" y postulan que el fibrinoso núcleo puede entrapar bacterias, y por lo tanto desalentar diseminación sistémica (Mader, 2006).

En la foto 23 se aprecia cómo se ha bloqueado la visión del ojo derecho por la inflamación presente desde la parte rostral.

Tamaño:

Longitud total: 80 cm

Longitud hocico cloaca: 78.9 cm

Ancho cabeza: 2.0 cm

Largo cabeza: 3.5 cm

Grosor troncal: 8 cm

Figura 26

Esta cascabel presenta una protuberancia en la región rostral posiblemente a causa de un absceso que derivó en una fibrosis, inflamando toda su región cefálica derecha e impidiendo su visibilidad.

La causa de ello fue el constante choque con el cristal de su encierro, por lo cual se procedió a colocar periódico para que no viera cuando se realizaba algún manejo y no se estresara.



Figura 25



Iguana verde. *Iguana iguana*. Micosis

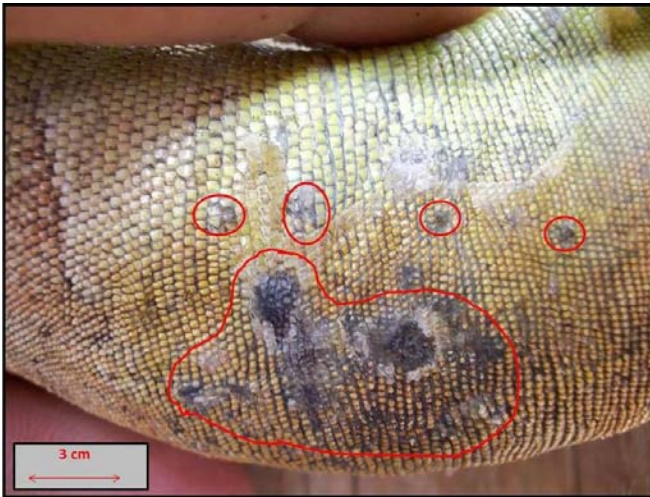


Figura 27

En los lagartos, es el sitio más común de infecciones fúngicas y especies de *Fursarium*, *Candida* y *Aspergillus* han sido descritos, como ya se mencionó anteriormente. (Consultar tabla 2 de la página 27).

Estos microorganismos son resistentes a antimicrobianos y pocos estudios farmacocinéticos de agentes antifúngicos han sido publicados en reptiles. Actualmente agentes antifúngicos son usados para el tratamientos local y superficial de las lesiones fúngicas; sin embargo, tratamientos de granulomas fúngicos subcutáneos, dermatomicosis e infecciones sistémicas fúngicas requieren terapia sistémica de agentes antifúngicos.

Para el tratamiento de infecciones fúngicas en reptiles se incluye itraconazol y ketoconazol (Schmacher, 2003).

Se observa a un ejemplar de iguana macho adulto el cual presenta micelios fúngicos distribuidos en su costado derecho, alcanzando una zona cercana a las extremidades anteriores.

Este organismo es un claro ejemplo de dermatomicosis, la cual es una patología que afecta piel y uniones mucocutáneas, y frecuentemente son causadas por organismos como especies de *Candida sp.*

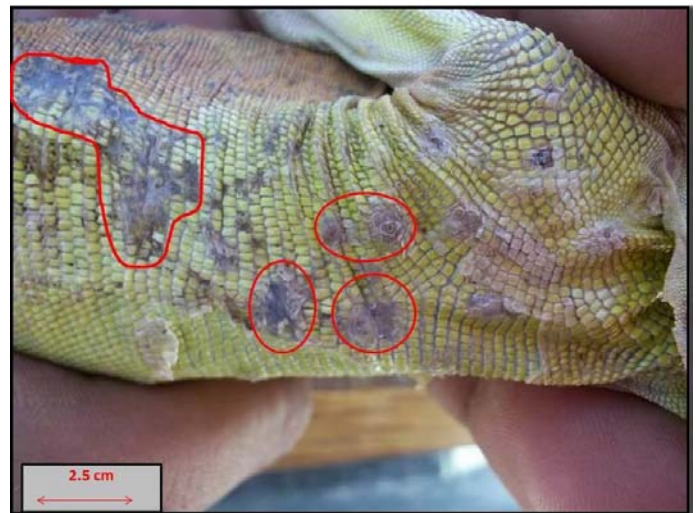


Figura 28

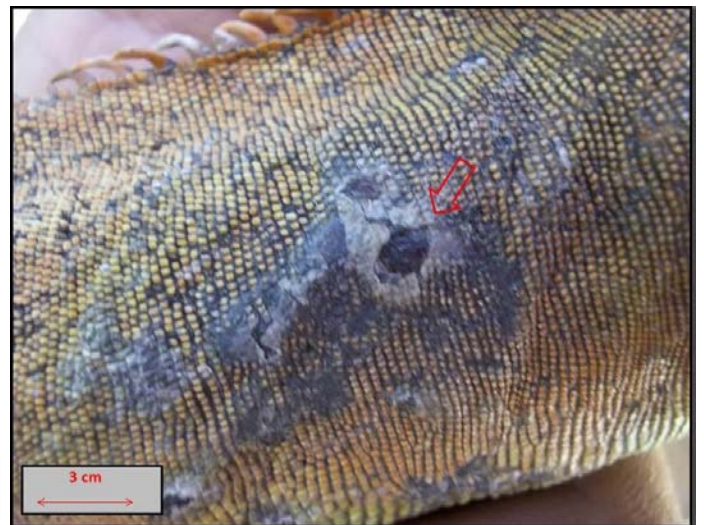


Figura 29

Iguana verde. *Iguana iguana* (Micosis caso 2)

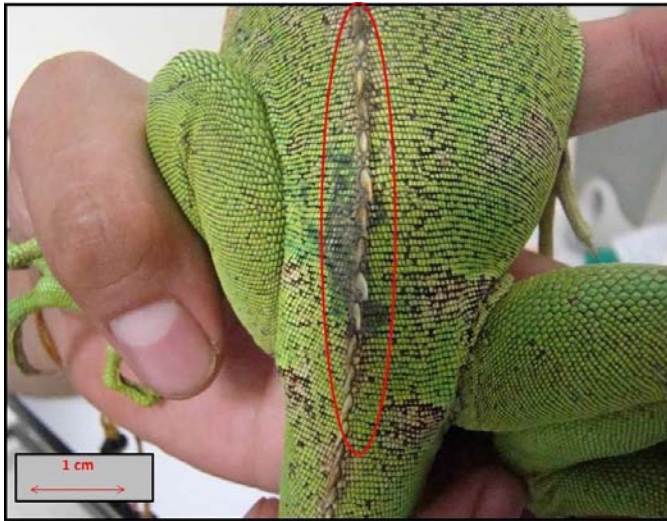


Figura 30



Figura 31



Iguana verde juvenil con micosis cutánea, la cual se observa con mayor claridad en la parte dorsal media posterior, a lo largo de las escamas dorsales, además de observarse, en la región axilar posterior izquierda.

Una de las causas predisponentes en la micosis cutánea es la hipotermia momentánea seguida de aumento de temperatura, lo cual inmunodeprime al animal y favorece el crecimiento fúngico; además de la humedad ambiental incorrecta, generalmente demasiado elevada, también destacan las heridas contaminadas o infecciones bacterianas preexistentes (Martínez-Silvestre, 1994).

Se aprecia además una porción necrosada en la palma de la pata anterior derecha, lo cual está relacionado usualmente con un manejo inadecuado, Barragán en 2002, destacó que la hipotermia, además de alterar enzimas digestivas y el sistema inmune, puede relacionarse con necrosis.

Significativamente, la necrosis está asociada con algunas lesiones fúngicas, especialmente con infecciones cutáneas. La necrosis puede también ser una característica de infecciones fúngicas con invasión vascular y subsecuente trombosis (Jacobson, 2007).

Figura 32

Monstruo de Gila. *Heloderma sp*



Figura 33

Individuo con tres años de edad el cual sufrió una necrosis caudal, por lo que se tuvo que realizar una amputación de una porción de la cola, se le realizaban limpiezas periódicas y se administró 40mg/kg de cefotaxima durante 14 días.

La cefotaxima a concentración de 20-40mg/kg vía intramuscular cada 24 horas puede ser usado con aminoglicósido, también en concentración de 100 mg/10 mL de solución salina por 30 minutos en nebulización cada 12 horas (Mader, *Op. Cit.*). la cefotaxima es una cefalosporina de tercera generación con amplio espectro contra Gram negativas, además de ser inyectables.



Figura 34

Dragón Barbado. *Pogona vitticeps*. Absceso, Necrosis.

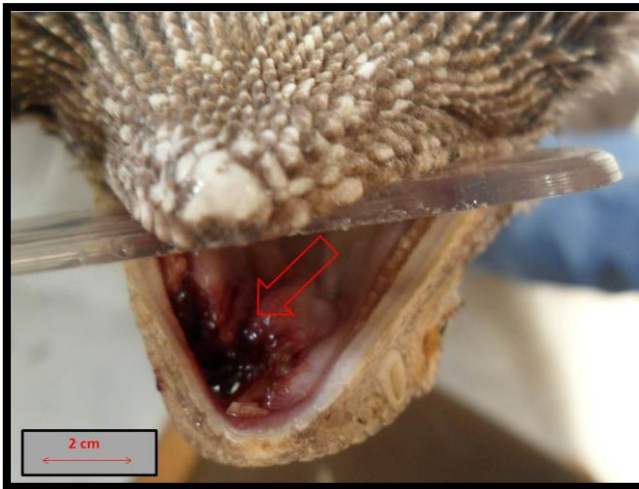


Figura 35

Dragón barbado adulto el cual presentó un absceso en la cavidad oral el cual necrosó y reblandeció su mandíbula, a causa también de una deficiencia de calcio. Al no poder alimentarse de manera adecuada se le colocó una prótesis improvisada con un clip y se daba alimentación forzada. Posteriormente este organismo perdió parte de la mandíbula necrosada y dejó de comer definitivamente, por lo cual se decidió proceder a la eutanasia.

Los lagartos con fallo renal podrían desarrollar úlceras orales, aunque no es muy típico (Mader *Op. Cit.*).

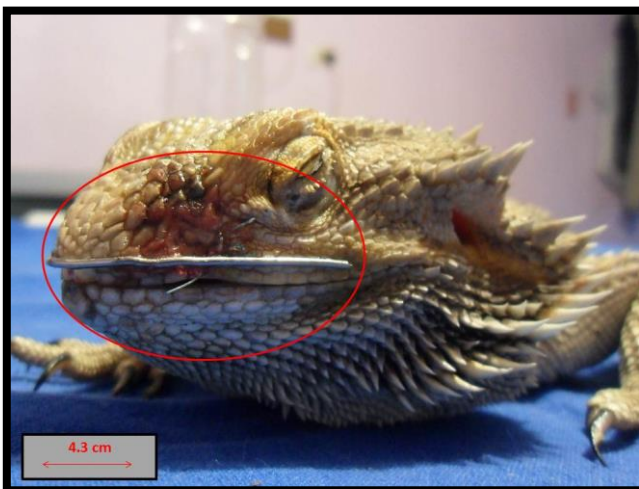


Figura 36



Figura 37

Tegú dorado. *Tupinambis teguixin*. Dislocación y fisura



Este organismo tuvo una dislocación en la cadera, en la imagen se puede apreciar cómo están desviados los iliacos, además de que la epífisis del fémur. La causa de esta lesión no es especificada.

Estos organismos, al igual que una gran mayoría de reptiles no requieren de demasiado apoyo al caminar, pues son reptadores, por lo cual afectan muy poco en cautiverio y tienen recuperaciones rápidas. Este organismo estuvo sin sustrato durante dos meses y en reposo, llegándose a recuperar de manera adecuada.

Figura 38

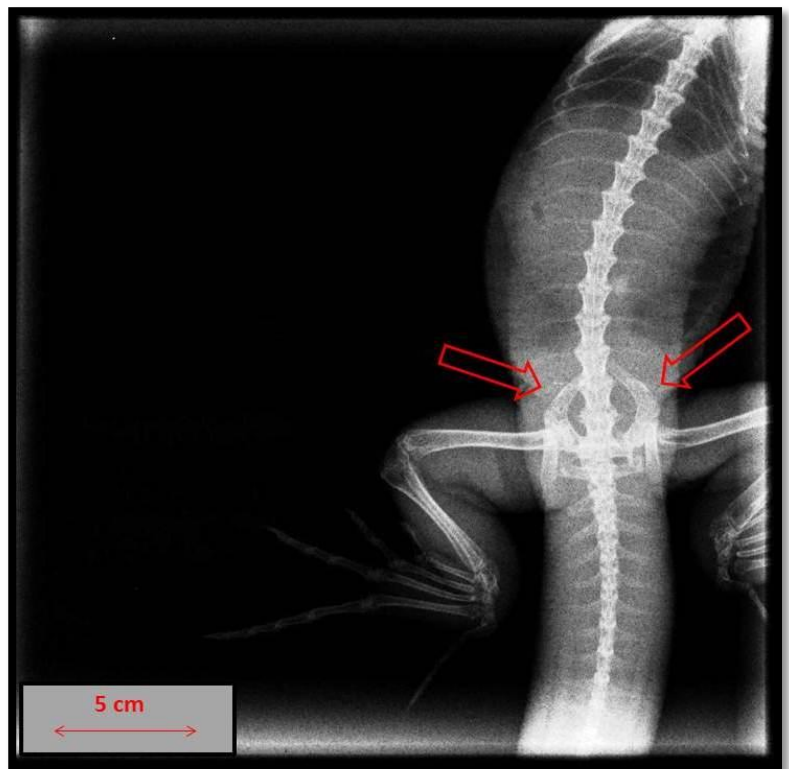


Figura 39

Tortuga lagarto. *Chelydra serpentina*. SCUD (Enfermedad Ulcerativa Cutánea Septicémica)

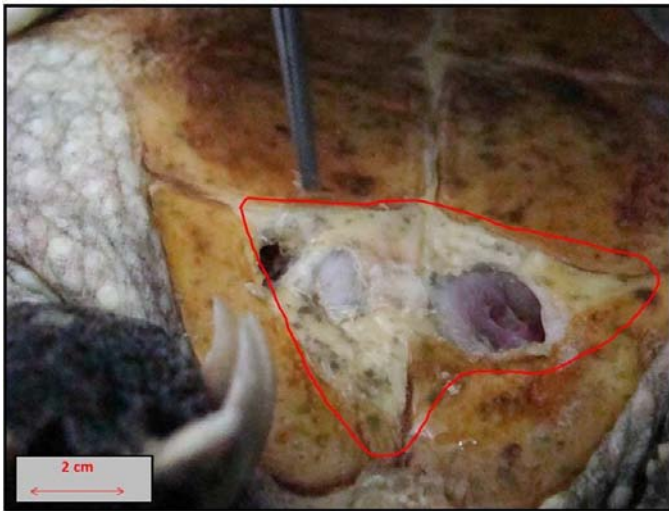


Figura 40



Figura 41

Para el tratamiento de esta patología, lo recomendable es utilizar antibióticos de amplio espectro de elección son el cloranfenicol y la gentamicina, pero deben ser utilizados con mucha precaución en animales debilitados. También se utilizan las tetraciclinas y algunos otros aminoglucósidos. El tratamiento tópico es determinante para asegurar una curación rápida y segura. Se realizan baños del animal en soluciones diluidas de povidona yodada o verde malaquita (Martínez-Silvestre, *op. Cit.*)

Este organismo presenta una abrasión en la parte ventral posterior del plastrón, la cual derivó en una enfermedad ulcerativa septicémica. Este padecimiento está involucrado con diversas bacterias que proliferen en áreas cornificadas (como *Citrobacter freundii*) de la piel (todas las escamas); en muchas ocasiones participan también hongos (se ha descrito la participación del género *Fusarium* en tortugas del género *Gopherus*). La suciedad del agua y un proceso de inmunodepresión (por sobrepoblación, estrés, manejo inadecuado, etcétera) parecen ser factores indispensables para que se desarrolle la enfermedad. Si las tortugas están altas de defensas no padecerán esta enfermedad aun conviviendo con los microorganismos que la provocan.

Patologías similares son: Ulceropatía del caparazón (la cual en ocasiones no llega a diferenciarse durante el diagnóstico porque el tratamiento es básicamente el mismo.

Tuberculosis cutánea: Se diferencia por cultivo microbiológico. El desenlace en este caso implica la muerte del organismo (Martínez-Silvestre, A., 2003).



Figura 42

Tortuga de patas amarillas. *Geochelone denticulata*. Laceración y resequedad



Figura 43

Organismo con laceración en la parte mandibular por ataque de otra tortuga (*Gopherus flavomarginatus*); este organismo convive a su vez con otras 2 tortugas más de la especie *Gopherus berlandieri* y dos más de la especie *Geochelone carbonaria*.

También presenta problemas de resequedad en las regiones axilares de extremidades anteriores y posteriores, así como en la región cervical.

Se dice que las tortugas terrestres tienen resequedad en la piel y caparazón como resultado de comer en condiciones de baja humedad o alta temperatura en invierno. Se recomienda sacar constantemente al organismo y usar aceite mineral (Kramer, Marc, 2002).

Sin embargo, la resequedad en las escamas puede ser perfectamente normal, las tortugas se desprenden de su piel poco a poco (Kramer, *Op. Cit.*).

En la etología de este ejemplar se presenta una tendencia a la masturbación, donde realiza intentos de copular con rocas y con las otras tortugas ya mencionadas (lo cual derivó en el ataque), además de alta



Figura 44

territorialidad. No hay tratamiento para esto, pero se recomienda juntar machos con hembras para copular y calmarse.

Existe la alternativa de administrar diacepam (2,5 mg/kg, por vía intramuscular) durante los periodos en que duran estos comportamientos. Nuevamente, sólo se recomienda en casos en que hay agresividad añadida (Martínez-Silvestre, 2001).



Figura 45

Tortuga Africana de espolones. *Geochelone sulcata*. Blefaroconjuntivitis



Figura 46

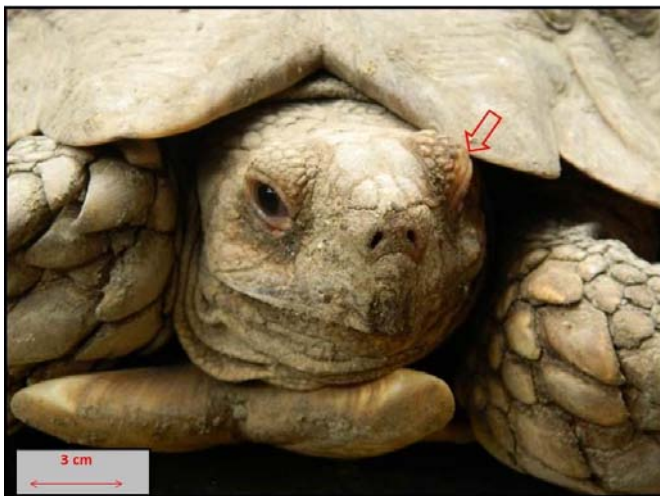


Figura 47

El tratamiento incluye la limpieza de las secreciones con solución salina fisiológica y posterior aplicación de antibióticos tópicos como gentamicina y/o tobramicina 4-6 veces/día (Bayón, Albert, Talavera, *Op. Cit.*).

Figura 48



Organismo adulto de *G. sulcata* el cual sufrió una blefaroconjuntivitis posiblemente por traumatismo el cual convive con treinta organismos más de la misma especie con una dieta consistente en vegetales con alto contenido de vitamina A, por lo cual se descarta la causa derivada de una hipovitaminosis A.

Longitud del caparazón: 62 cm

Ancho de caparazón: 24 cm

Largo plastrón: 47 cm

Ancho Plastrón: 22 cm

Longitud extremidades anteriores: 16 cm

L. extremidades posteriores: 16.5 cm

La conjuntivitis está acompañada de procesos virales (*Herpesvirus*, *Mycoplasma*) o bacterianos (*Aeromonas*, *Pasteurella*, *Pseudomonas*). Se presenta en forma de secreción serosa o mucopurulenta junto con una hiperemia conjuntival asociada a blefaritis (Bayón, Albert, Talavera, 1999).

Tortuga de caparazón blando. *Apalone spinifera*. Abrasión en región de plastrón



Figura 49

Individuo de tortuga concha blanca con laceraciones en el plastrón por roce con el sustrato de su acuaterrario, el cual contaba con algunas rocas que le provocaron esas heridas.

Este ejemplar convive con 5 tortugas más de la misma especie, sin embargo, su comportamiento habitual consiste en excavar y enterrarse en el sustrato, por lo cual es adecuado siempre cambiar el sustrato a uno que sea suave y sin rocas angulosas y con bordes afilados.

Longitud caparazón: 35 cm

Ancho caparazón: 27.3 cm

Plastrón largo: 26 cm

Plastrón ancho: 27 cm

Extremidad posterior: 17 cm

Extremidad anterior: 16.5 cm



Figura 50

Tortuga lagarto. *Chelydra serpentina*. Lesión en nariz por mordida de compañero.

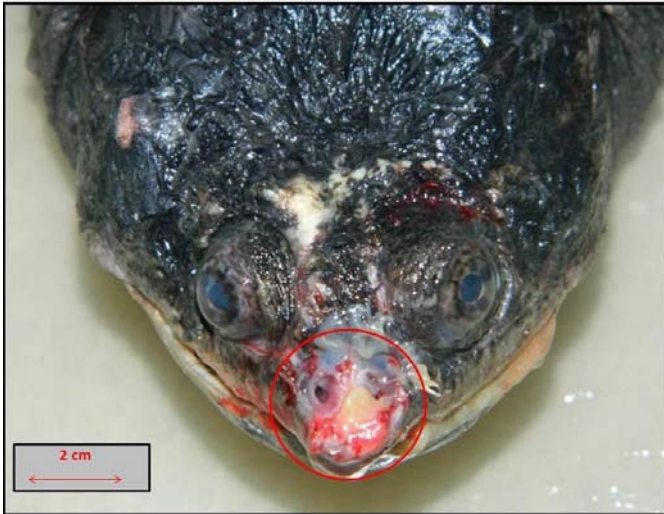


Figura 51

Ejemplar de Tortuga lagarto adulto el cual presenta herida en la parte nasal, a consecuencia de una pelea entre otra especie al momento de reintroducirlas al acuaterrario (por motivo de pesaje mensual), esto derivó en un desprendimiento de la nariz con el pico córneo del otro individuo.

Esta agresividad es producto de una fuerte territorialidad por parte de los machos (el individuo lesionado era mucho menor que el atacante), por lo cual es conveniente separar a los individuos para evitar futuras disputas.



Figura 52

Martínez-Silvestre propone separar al macho agresor dominante de la instalación en un lugar donde se pueda calmar, mientras que el macho inofensivo se mantiene para que conozca al resto de los animales de la instalación y establezcan nuevos lazos y jerarquías. El más agresivo, cuando esté calmado, se puede volver a introducir al acuaterrario. En ese momento, ya no será el dominante y está más tranquilo.

Se recomienda de modo preventivo.



Figura 53

Tortuga de casquito. *Kinostenom sp.* Mordedura de perro y infección secundaria, posible sepsis.



Figura 54

Este individuo sufrió de mordeduras de perro por todo el cuerpo, siendo más lesionadas las zonas marginales.

Tamaño:

Longitud caparazón: 18 cm

Ancho caparazón: 10.5 cm

Ancho plastrón: 10 cm

Largo plastrón: 16 cm

Los perros a menudo rasgan el cuello y otros tejidos blandos, dejando a la tortuga severamente debilitada, permitiendo una infección y posterior septicemia.

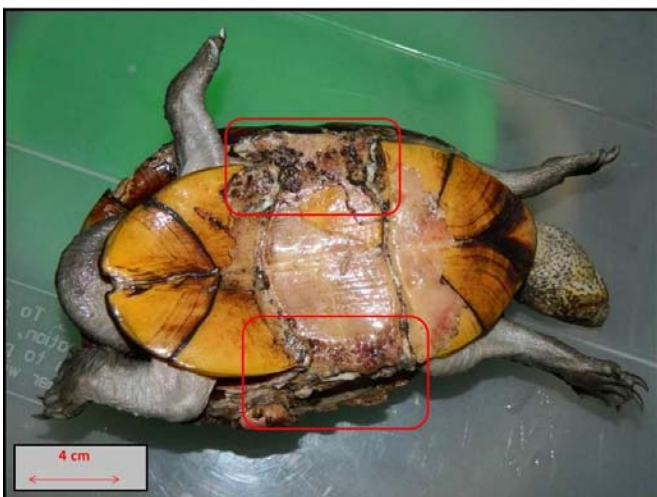


Figura 55

La septicemia es cuando se presentan bacterias y toxinas en la sangre, surge como consecuencia final de la mayoría de las enfermedades bacterianas que no se atienden a tiempo. Las bacterias son capaces de migrar a otros órganos o sistemas, durante su migración pueden desencadenar procesos de intoxicación por la liberación de toxinas (García Martínez, 2003)

En el caso de las tortugas se puede apreciar enrojecimiento del plastrón y la piel. El tratamiento debe incluir la aplicación de antibióticos por vía parenteral y la aplicación de antihistamínicos para evitar que el mismo organismo no reaccione tan fuerte, el tratamiento es por lo menos de un mes (García Martínez, *Op. Cit.*)



Figura 56

Enfermedades nutricionales

Camaleón de velo. *Chamaeleo calytratus*. Deficiencia de Calcio y glositis



Figura 57



Figura 58

Hipoparatiroidismo nutricional secundario o mandíbula de goma, ocasionada por un desbalance de Ca en la dieta y/o una deficiente exposición a la luz UV.

El ejemplar presenta una grave deformación de la mandíbula inferior lo cual causa exposición de la lengua causando glositis.

La hipocalcemia es generalmente observada como el resultado de hiperparatiroidismo nutricional secundario. La manifestación neurológica de la hipocalcemia son espasmos musculares o tetania. Lagartos frecuentemente tienen una deficiencia de vitamina D₃ y una inapropiada proporción de dieta con calcio-fósforo (usualmente un exceso de fósforo) (Mader, *et al* (2006).

La realización de radiografías confirma la presencia de deformaciones, desmineralización, fracturas espontáneas de mandíbula, costillas, huesos largos y dedos (Fontanillas, García, De Gaspar, 2000).

El tratamiento en caso de osteodistrofia nutricional puede ser prolongado, resultando algunas lesiones irreversibles.

Dieta sugerida por Fontanillas García y De Gaspar. La ingestión adecuada de calcio puede quedar asegurada alimentando al animal con comida de perro (1/4 a 1/3 del total) o añadiendo carbonato cálcico a la comida. Hay que tener en cuenta que algunas frutas y hortalizas (zanahoria hervida, uva, naranja) tienen una relación Ca/P correcta, mientras que otras como el plátano, tomate, lechuga y manzana no tienen dicha relación. Se recomienda también asegurar una fuente de rayos UV y administración de vitamina D₃ V.O.

Gecko leopardo. *Eublepharis macularis*. Deficiencia de calcio y osteodistrofia

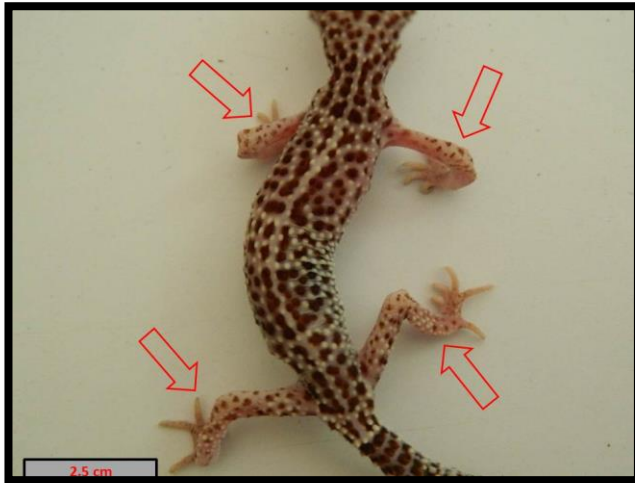


Figura 59

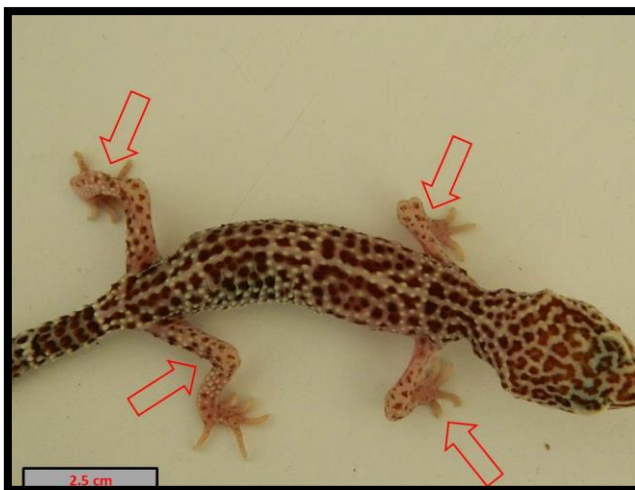


Figura 60

Individuo adulto el cual presenta osteodistrofia, derivado de una alimentación sedentaria por únicamente grillos, lo cual le trajo consigo debilitamiento muscular, por lo cual casi no puede caminar.

Deficiencia de Ca o vitamina D₃ conducen a una forma de Enfermedad Ósea Metabólica, asociada con juveniles. La condición surge con dietas bajas en calcio y ocasionalmente altas en fósforo y falta de exposición a ultravioleta-B (UV-B), longitudes de onda sin filtrar o lámparas generadoras de UV-B. En carnívoros, la deficiencia de calcio es usualmente asociado con dietas de músculo esquelético y visceral, pero no de hueso (Mader, *Op. Cit*)

El tratamiento consiste en rehidratación y suplementación específica de calcio, Calcio intravenosa es dado si el paciente es hipocalcémico o muestra temblor muscular o parálisis. Calcio subcutáneo o intramuscular es efectivo en pacientes menos críticos (Mader, *Op. Cit*)



Figura 70

Iguana verde. *Iguana iguana*. Con deficiencia de calcio



Figura 71

Ejemplar juvenil de *Iguana iguana* el cual presenta una leve deficiencia de calcio lo cual le causó reblandecimiento en la parte rostral, provocando que esta región sea muy susceptible a fracturas; sus dedos de las extremidades anteriores también sufrieron debilitamiento, provocando una fractura en uno de sus dedos.

En herbívoros, la deficiencia surge por dietas desprovistas de legumbres y suplementos de calcio (Mader, Douglas, Op. Cit). Los cambios de coloración en reptiles pueden ser signos clínicos de alguna deficiencia mineral o vitamínica.

Ver *Eublepharis macularis*



Figura 72

Enfermedades congénitas

Nauyaca. *Atropoides olmec*. Malformaciones por endogamia



Figura 73



Figura 74

Camada de 4 individuos de *Atropoides olmec* los cuales presentaron malformaciones a causa de reproducción por endogamia. Los individuos murieron a las pocas horas de haber nacido, y se observó curvatura de la columna vertebral, reducción de cola, engrosamiento del tronco y achicamiento de mandíbula.

La depresión en la diversidad genética puede resultar en alta frecuencia de muerte en neonatos o deformidades en recién nacidos y un continuo decline en la población incluso en áreas no sujetas a modificación antropogénicas (Újvári, Madsen, Kotenko, *et. al.*, 2001)

Varias condiciones han sido descritas, incluyendo escamas con agenesia, escamas irregulares, placas con fisuras y variaciones en el patrón de coloración. Endogamia en cautiverio, especialmente si hay alto coeficiente de endogamia, puede resultar en alta prevalencia de anomalías (Mader, *et al.*, 2006)

Figura 75





Figura 76



Figura 77

Muchas deformidades han sido vistas en serpientes en reproducción en cautiverio, incluyendo mandíbulas acortadas u hocicos, órbitas restringidas, cúpulas en bóvedas craneales cuello o espinas arqueadas y varios tipos de torceduras y curvas en la columna vertebral, y al menos algunas de esas anomalías pueden ser asociados a anomalías congénitas con incubación inapropiada. Un posible rol de endogamia está frecuentemente involucrado, pero raramente bien documentado (Mader, Douglas, *Op. Cit*)

Enfermedades infecciosas

Las enfermedades infecciosas se producen básicamente a una baja en su sistema inmunitario debido a cambios en las condiciones ambientales, como la temperatura, la humedad, el estrés y la alimentación.

Boa, Mazacuata. *Boa constrictor*. Estomatitis



Figura 78



Figura 79

Individuo de boido el cual presenta acúmulo de saliva espumosa o exudado mucoso alrededor de los labios y boca, además de ablandamiento de la dentadura.

Se trata de una enfermedad muy frecuente en serpientes, y a veces también en tortugas. Además de las características ya mencionadas, la serpiente rehusaba las presas, aun cuando atacaba, incluso mataba al roedor.

Un manejo inadecuado (estrés, condiciones ambientales, alimentación mala) así como la presencia de agentes bacterianos como *Aeromona hydrophila* son causas de dicha enfermedad la cual presenta varios estadios: gingivitis aguda, gingivitis purulenta y por último pérdida de piezas dentarias (Fontanillas P., J. C., García A., C., De Gaspar S., I., Op. Cit.).

El tratamiento sugerido es:

Retirar el pus y desbridar las lesiones presentes, siguiendo un lavado de la úlcera con soluciones desinfectantes; aplicación de antibióticos locales como polimixina B y tetraciclinas sobre las úlceras una vez al día por 5 días;

Es muy eficaz el tratamiento sistémico con antibiótico: kanamicina, gentamicina, cloranfenicol, ampicilina, oxitetraciclina o estreptomina; también debe suministrarse vitamina A, B y C a fin de cubrir las carencias predisponentes de esta enfermedad (Fontanillas, García, De Gaspar, Op. Cit.).

Se recomienda fluidoterapia hasta que la remisión de las lesiones permita practicar alimentación enteral forzada (Martínez-Silvestre, y Brotóns, 2001).

Cascabel de cola negra. *Crotalus molossus*. Infección en foseta loreal y lesión por mordida

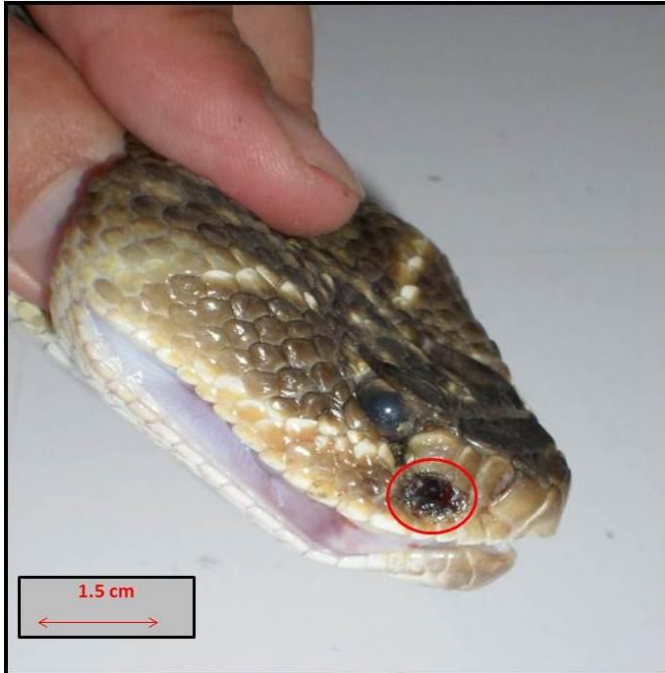


Figura 80

Cabe destacar que este organismo también fue mordido por la hembra y se necrosó una pequeña parte del cuello, la cual se desbridó y limpió.

La gentamicina pertenece al grupo de los aminoglicósidos, al igual que la estreptomina, kanamicina y amikacina, y es uno de los pocos que se han estudiado en reptiles debido a su amplio espectro. Se reporta el daño renal como mayor efecto secundario, por lo cual no se recomienda más de 5 aplicaciones de estos antibióticos; además de monitorear la hidratación y la función renal constantemente. Su utilización es mayor en patologías que involucran bacterias Gram negativas y Gram positivas, o en caso en que la infección es profunda y se necesita un medicamento de alta penetración (Rojas-Santos, 2012).

Figura 82

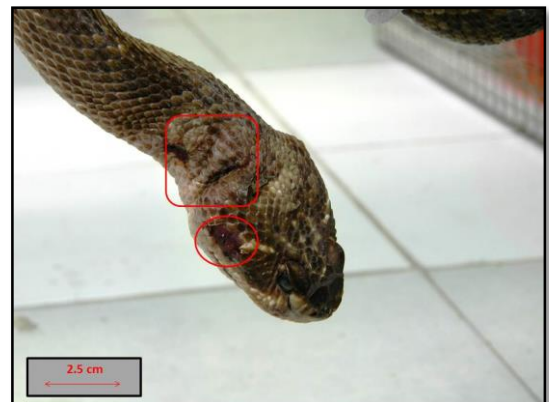
Ejemplar de captura de una localidad de Puebla (adulto en el momento de la captura), en cautiverio en el herpetario de la Universidad Mesoamericana de Puebla durante 10 años.

A finales de 2009 se presentó una infección en la foseta loreal, la cual tuvo reincidencia en 2010 y se extendió al ojo. EL primer tratamiento en 2009 consistió en la aplicación de enrofloxacina (ver páginas 41-42 *C. ravus*, *N. pallida*, *P. depei*) en el tratamiento recurrente se administró gentamicina, 2.5 mg/kg cada 72 horas.

Este individuo también presentó prolapso de hemipenes después de la cópula, y el tratamiento consistió en administración de azúcar para desinflamar los hemipenes y colocarlos en su lugar de manera segura.



Figura 81



Enfermedades de aparato reproductor

Se trata de patologías que se presentan en los individuos al momento de la copulación o post-copulación, las cuales usualmente se deben a un esfuerzo excesivo o a demasiada fricción al momento de penetrar o sacar los hemipenes.

Culebra. *Thamnophis* sp. Prolapso de hemipenes-



Figura 83



Individuo del género *Thamnophis* el cual presenta un claro prolapso del hemipene, afección más frecuente en tortugas, como *Testudo hermanni*.

Se debe a una intensa actividad sexual, consistente en una búsqueda y persecución incesante de pareja e intentos continuos de cópula. Dentro de la sintomatología se pueden destacar que el aparato reproductor está exteriorizado, con o sin necrosis asociada, el cual está oscuro y rojizo e inflamado, a veces edematoso (Martínez-Silvestre, 2003).

En dado caso de que el organismo tenga necrosado un hemipene, éste se puede amputar, y aún queda otro, el cual puede mantener la capacidad fecundadora.

Esta afección, también llamada paraphimosis, incluye casos por excitación o estrés, con subsecuente trauma de hemipenes, por exposición por compañeros de jaula o por el sustrato; lesiones debido a la tracción, o heridas por fricción por separación forzada durante la cópula, (Meredith, y Redrobe, 2002)

ALGUNAS CONSIDERACIONES

En cautiverio las enfermedades que aquejan o a las cuales son propensas los reptiles muchas veces no se presentarían en vida silvestre, pues muchas de ellas están sujetas a dietas inadecuadas, exceso en el manejo, o lesiones aunadas con los terrarios, lo cual vida libre no pasaría.

Sin embargo, las enfermedades en reptiles no sólo se limitan a su estado en cautiverio, si bien, la crianza en cautiverio conlleva una necesidad de mantenimiento con óptimas condiciones de salud, esto no implica una inexistencia de patologías en vida silvestre; en los últimos años, tan sólo en Estados Unidos, en varias extensiones de new England se han documentado múltiples casos de dermatitis fúngica en poblaciones de *Crotalus horridus* (ver imágenes subyacentes, tomadas de <http://rcngrants.org/content/assessment-and-evaluation-prevalence-fungal-dermatitis-new-england-timber-rattlesnake>, el 08/12/14), lo cual resulta preocupante para esta especie.



Es por ello por lo cual se presentó un proyecto titulado “Assessment and Evaluation of Prevalence of Fungal Dermatitis in New England Timber Rattlesnake (*Crotalus horridus*) Populations” en donde se propone estudiar las causas que predisponen a las poblaciones de esta especie a la enfermedad fúngica, así como aislar los casos, proveer un mapa identificando las puntos donde se encuentren estas poblaciones afectadas, además de evaluar la presencia de metales pesados y toxinas como potencial estresor del sistema inmune, utilizando así a esta cascabel como especie indicadora de contaminación ambiental y de la salud del ecosistema forestal.

Para llevar a cabo este proyecto se requiere de un fondo de \$81 148.71 (dólares).

Por lo anterior se destaca que se necesita ampliar mucho más en lo que refiere a enfermedades de los reptiles, y realizar estudios completos que incluyan análisis de sangre, histología, radiografías, biometría de plasma, biopsias, identificación específica de los agentes patógenos localizados, además de un análisis estadístico.

Es necesario realizar también estudios que incluyan análisis *in vitro* de la farmacodinamia, la farmacocinética y absorción y distribución de los fármacos en los diferentes grupos de reptiles, así como la evaluación dosis-respuesta de los diversos fármacos utilizados en veterinaria, a fin de asegurar un mejor y adecuado tratamiento, considerando también la eliminación de éstos del organismo de estos animales.

Es necesario además de unificar los tratamientos para las distintas patologías en base a diagnósticos más acertados, pues es muy frecuente que se realicen diagnósticos sin haber realizado pruebas de laboratorio que aseguren dicha enfermedad de manera certera.

CONCLUSIONES

Se describieron 27 casos de organismos con algún tipo de enfermedad.

La mayoría de las enfermedades en los reptiles son consecuencia de un manejo inadecuado y por desconocimiento de la especie del organismo, así como dietas equívocas en los distintos grupos de reptiles.

Humedad, temperatura, terrarios inadecuados, falta de higiene, territorialidad, estrés, etología propia de las especies y sobrepoblación son factores de riesgo a considerar para el óptimo estado de salud de los reptiles.

Los reptiles inmunodeprimidos son susceptibles a ser atacados por bacterias y/u hongos presentes en cada organismo o hábitat como parte de su estado normal.

Además de los tratamientos farmacológicamente convencionales en la medicina alopática se ha llegado a utilizar de manera eficaz medicina alternativa como la herbolaria. Un ejemplo de ello es la sangre de drago.

El único paciente muerto, por lo avanzado de la enfermedad fue la tortuga casquito (*Kinosternom sp*), además del ejemplar de *Pogona vitticeps*, al cual se le procedió con eutanasia por la imposibilidad de brindarle una buena calidad de vida.

ANEXOS.

Manejo de Herpetofauna

Por lo destacado y lo concerniente a mucho de las patologías de los reptiles radica en un inadecuado manejo de los organismos y desconocimiento de su biología, se anexa un compendio de correctos manejos y manipulaciones de los reptiles, así como algunos acondicionamientos para sus terrarios.

Manipulación en cautiverio

Conociendo las características típicas de los reptiles, hoy en día se cuenta con una gran cantidad de zoológicos, herpetarios, vivarios y unidades de manejo ambiental (UMAs) las cuales sirven de herramienta para la educación ambiental, recreación y exhibición, investigación, comunicación, difusión, resguardo de especies decomisadas y/o enfermas, conserva de bancos genéticos; que a su vez ayuda a generar estrategias adecuadas para su conocimiento, además de generar y brindar herramientas eficientes en el mantenimiento de las poblaciones silvestres. Pero para mantener en un buen estado a los organismos que se encuentran en cautividad se necesita de su conocimiento tanto científico como técnico (Cruz Pérez, 2014).

Tortugas

Cualquier manipulación en un reptil tiene dos prioridades esenciales: evitar que nos haga daño y evitar lastimarlo nosotros. Los reptiles son animales generalmente huidizos y esquivos. El aspecto pacífico de la mayoría de las tortugas no debe de engañar, puesto que pueden provocar graves heridas con su boca formada por un pico córneo. Por su parte, las serpientes no venenosas también pueden provocar mordiscos muy peligrosos, en general, siempre se debe vigilar las bocas de las tortugas con especial atención en aquellas especies de cuello muy largo como lo son *Apalone*, *Tryonix* o *Chelydra*, *Macrochelys* (Figura 1) (Martínez-Silvestre, 1994).



Figura 1. Manera adecuada de sujetar a una tortuga de gran tamaño y con cuello largo.

Macrochelys temminckii (Tortuga caimán)

Se necesita poco conocimiento especializado para el manejo de tortugas. Los animales pesados deben ser sostenidos de cada lado, con los dedos en la parte inferior y los pulgares en la parte superior del animal, o con la palma de una mano por debajo del plastrón y la otra por encima del caparacho, para balancear al animal. Muchas especies luchan para tratar de escapar, por eso se deben sostener con las extremidades dentro del caparazón; se debe evitar voltear a la tortuga a los lados o girarla constantemente. Las patas normalmente se pueden sacar del caparazón con una presión suave, cuando se han sostenido firmemente (González Porter, 2014).

Las tortugas de concha blanda como la *Trionix* siempre deben estar en agua, pero teniendo la precaución de que en alguna parte del acuario la profundidad sea pequeña y permita al animal sacar el hocico para respirar. Las tortugas almizcleras o del gango como las *Kinosternidae*, las del género *Kachuga*, o las del género *Mauremys* entre otros deben disponer de un acuario de vidrio con una zona de tierra firme, húmeda y con rocas, y otra de agua para alimentarse y reproducirse; la zona acuática debe de ser aproximadamente de un 60% del acuaterrario (Fontanillas, García, De Gaspar, 2000).

Lagartos, Lagartijas y Serpientes

Los reptiles no son animales evolutivamente domesticados y adaptados a las costumbres humanas como sucede con otros animales. Además son animales muy dependientes de las condiciones externas para poder desarrollarse correctamente. Por ello debe de tenerse en consideración que una aproximación artificial al biotopo donde se desenvuelve dicho animal de manera natural facilitará un nivel mínimo de estrés y, en definitiva, una óptima adaptación a la vida en cautividad. El reptil debe alojarse en un lugar con condiciones ambientales controlables con el fin de cubrir las necesidades de luz, temperatura, humedad, sustrato, etcétera (Fontanillas, García, De Gaspar, *Op. Cit.*).

La temperatura para los reptiles es básica para regular los ciclos reproductivos, digerir correctamente, desplazarse, hibernar, estivar, cicatrizar heridas, mantener un correcto estado inmunitario, entre otras cosas (Fontanillas, García, De Gaspar, *Op. Cit.*).

La iluminación es importante para el correcto mantenimiento de los reptiles, pues representa un estímulo para el apetito y es fuente de longitudes de onda ultravioletas esenciales para procesos fisiológicos como la reproducción. Muchas especies de reptiles requieren exposiciones de luz ultravioleta B con longitudes de onda de entre 280 y 315

nm para poder sintetizar la vitamina D3 a nivel dérmico, factor esencial para la asimilación del calcio proveniente de la dieta y cuya carencia es una causa muy frecuente de procesos patológicos en reptiles, sobre todo en iguánidos y quelonios; la luz ultravioleta A (comprendida entre 320 y 400 nm) produce efectos beneficiosos tanto de comportamiento como psicológicos, pero no interviene en la síntesis de vitamina D3. La humedad es otro requerimiento de importancia el cual debe de proporcionarse en función de la especie que se trate puesto que las especies desérticas necesitarán un margen distinto a las que viven en bosques tropicales, donde para muchas de este tipo es estímulo para el apetito. La humedad también será un factor básico para la correcta muda del animal. Sin embargo, debe de vigilarse, puesto que un exceso de humedad puede ser causa de un proceso patológico como *Blister disease* (enfermedad de ampollas o vesículas); además, en algunas especies la humedad es la única fuente de líquido que tienen los reptiles para beber (Fontanillas, García, De Gaspar, *Op. Cit.*).

En el manejo en particular de las serpientes, el equipo y herramientas utilizadas resultan cruciales, ya que cada una de ellas facilita los procedimientos de manejo que se requieran emplear; el gancho herpetológico es de notable utilidad para los manejos realizados en algún herpetario. Un gancho herpetológico es una vara de aluminio generalmente de poco peso, que posee un cuerpo largo y delgado. La punta del gancho es ligera pero rígida para que no se doble con el peso del animal y puede tener forma de L, U, Y o T; esta herramienta se utiliza principalmente para manipular serpientes de manera segura, puesto que evita el contacto directo con el cuerpo del ejemplar (figura 2) (Hermida Lagunes, 2012).



Figura 2. Ganchos herpetológicos

Se utilizan también otras herramientas muy útiles, como las pinzas tong, las cuales constan de un extremo móvil y otro fijo, formando una especie de tenaza. Estas tenazas son distales y están sujetas a un tubo ligero y resistente, que se presenta en varias

longitudes y termina en su parte proximal en una empuñadura con la que se controla la acción de la pinza por medio de un gatillo articulado a un mecanismo de soporte (figura 3) (Op. Cit.).



Figura 3. Pinzas tong

Es importante también mencionar otras herramientas muy útiles en el manejo de las serpientes, como lo son las sondas gástricas, las cuales se utilizan para la alimentación forzada en muchas ocasiones. También están los estiletes de punta roma, los cuales son sondas de acero inoxidable con una punta en forma de bolita la cual está pulida, y se utiliza para sexar correctamente a las serpientes; su tamaño varía para utilizar dependiendo el tamaño de la especie (figura 4). Podemos destacar también el uso de tubos de contención para serpientes, los cuales están elaborados principalmente de acrílico, están presentes en diversos tamaños, y se utilizan para el manejo de serpientes venenosas o cualquier serpiente difícil de manejar y que requiera atención médica (figura 5 y 6) (Op. Cit.).



Figura 4. Estiletes para sexado



Figura 5. Tubos de contención para serpientes



Figura 6. Correcta contención de una cascabel tropical (*Crotalus culminatus*), es común este tipo de procedimientos para inyecciones o toma de sangre. Biól. Carlos Camacho

GLOSARIO

Asa de Henle: Es un tubo con forma de horquilla (similar a la letra "U") ubicado en las nefronas. Es la porción de la nefrona que conduce desde el túbulo contorneado proximal hasta el túbulo contorneado distal.

Blefaritis: Es la hinchazón o inflamación de los párpados.

Blefarconjuntivitis: Se asocia a una blefaritis de origen alérgico con conjuntivitis alérgica.

Calcemia: La calcemia designa la tasa de calcio en la sangre. Es indispensable para el organismo y está particularmente implicado en los fenómenos de la coagulación de la sangre y la fisiología muscular. También forma parte de la composición de los huesos y de los dientes.

Caudectomía: Amputación de la cola.

Circulación porto-renal: El sistema de vena porta renal comienza en los capilares de la cola y las extremidades pelvianas, y se reúne en una pareja de venas, las cuales descargan su contenido en los riñones. La circulación renal se caracteriza por tener dos lechos capilares, el glomerular y el peritubular, cuyos capilares están dispuestos en serie separados por las arteriolas eferentes, que ayudan a regular la presión hidrostática en los dos grupos de capilares glomerulares.

Dermatofilosis/Dermatoficias: Son un conjunto de micosis superficiales que afectan a la piel, específicamente a la epidermis, y sus anexos (uñas y pelos). Son causadas por un grupo de hongos parásitos de la queratina llamados dermatofitos. Las más habituales son las que afectan a las uñas, ingles, planta y espacios interdigitales de pies (pie de atleta), cuero cabelludo y cualquier zona de piel lampiña en cualquier localización anatómica. Producen cuadros clínicos muy variados, desde síntomas leves hasta lesiones inflamatorias intensas

Desbridamiento: El desbridamiento es el término que define la remoción de tejidos desvitalizados de una herida. Su objetivo es convertir una herida contaminada en una herida limpia, para posteriormente proceder a su cierre o para permitir una cicatrización por segunda intención. El desbridamiento puede tomar una forma quirúrgica o química.

Distensión: Cambio en el tamaño o forma de un tejido u órgano tras aplicar una tensión externa. Se produce debido a un movimiento brusco, caída, golpe o una fuerte torsión del tejido, que hace superar su amplitud normal. En las vísceras huecas se produce por el incremento de gas o líquido en su interior.

Dormancia/Brumación: La brumación es un ejemplo de dormancia en los reptiles, similar a la hibernación. Difiere de la hibernación en los procesos metabólicos afectados. La brumación es un período de entre uno a cuatro meses según la temperatura ambiente, la edad, tamaño y estado de salud del reptil. La mayoría de los reptiles no realizan una

brumación completa durante el primer año de vida, simplemente disminuyen su actividad y alimentación.

La brumación no debe confundirse con la hibernación. Cuando un animal hiberna verdaderamente duerme. Durante la brumación, la actividad de los reptiles disminuye y necesitan comer menos.

La brumación es activada por el frío (falta de calor) y la disminución de las horas de luz durante el invierno.

Ectotermo: Se aplica al animal cuya temperatura no depende de sus propios mecanismos fisiológicos, sino del calor del ambiente en el que vive.

Endotermo: La homeotermia o endotermia es el proceso mediante el cual un grupo de seres vivos denominados homeotermos o endotermos mantienen su temperatura corporal dentro de unos límites, independientemente de la temperatura ambiental. El proceso consume energía química procedente de los alimentos ya que estos organismos tienen mecanismos para producir calor en ambientes fríos o para ceder calor en ambientes cálidos, conocidos en su conjunto como termorregulación. Estos mecanismos están situados en el hipotálamo, la piel, el aparato respiratorio, etc. Los mamíferos y las aves son los dos grandes grupos animales que poseen esta característica con el mecanismo termorregulador. Gracias al autoabastecimiento de calor, algunos homeotermos pueden sobrevivir en las condiciones de frío muy adversas como es el caso de los pingüinos. Lo contrario a los homeotermos, son los ectotermos, animales que no disponen de mecanismos químicos para regular su temperatura corporal. Un ejemplo de esto lo tenemos en los reptiles, que pasan largas horas al sol para conseguir la temperatura necesaria para que su metabolismo funcione.

Estasis: (Del griego stasis, detención). Detención o disminución considerable de la velocidad de circulación o de secreción de un líquido de la economía (estasis sanguínea, estasis lechosa, etc.). *Estasis intestinal crónica.* Afección crónica debida a la retención prolongada del contenido intestinal y a la absorción de las sustancias tóxicas, absorción resultante de esta retención. Se refiere a la disminución o cese de los movimientos peristálticos del intestino. Gracias a esos movimientos el alimento puede pasar a través de los intestinos y ser aprovechado; de lo contrario, junto con el pelo ingerido al acicalarse queda "atascado", se fermenta y las bacterias (*Clostridium*) proliferarán, pudiendo causarle la muerte

Fibrosis: Es el desarrollo en exceso de tejido conectivo fibroso en un órgano o tejido como consecuencia de un proceso reparativo o reactivo, en contraposición a la formación de tejido fibroso como constituyente normal de un órgano o tejido. La fibrosis se produce por un proceso inflamatorio crónico, lo que desencadena un aumento en la producción y deposición de Matriz Extracelular

Fluidoterapia: Medida terapéutica donde el equilibrio del volumen y la composición de los líquidos corporales que constituyen el medio interno se mantiene por la homeostasis.

Glositis: Es una afección en la cual la lengua se hincha y cambia de color, a menudo haciendo que su superficie tenga una apariencia lisa. Inflamación que suele ir asociada a una inflamación del resto de la mucosa de la **boca**. La lengua adopta una coloración rojiza, atrófica, incluso ulcerada. Cursa con dolor y los movimientos de la lengua son dificultosos.

Granuloma: Es una masa más o menos esférica de células inmunes que se forma cuando el sistema inmunológico intenta aislar sustancias extrañas que ha sido incapaz de eliminar. Dichas sustancias incluyen organismos infecciosos como bacterias y hongos, así como otros materiales tales como la queratina y suturas. Un granuloma es, por tanto, un tipo especial de inflamación que puede ocurrir en una amplia variedad de enfermedades

Hiperosmótico: Que posee una elevada presión osmótica (relacionada con la concentración de sustancias en un fluido).

Hiperparatiroidismo: Es una alteración que consiste en que las glándulas paratiroides segregan mayor cantidad de hormona paratiroidea, reguladora del calcio, magnesio y fósforo en la sangre y hueso. Por ejemplo, al disminuir la calcemia, aumenta la cantidad de hormona paratiroidea para tomar calcio de los huesos y de la digestión.

Hiperparatiroidismo secundario es una alteración en la glándula que produce la hormona en exceso aun existiendo niveles normales de calcio en sangre. Es el tipo más frecuente y la primera causa de hipercalcemia. Se trata de una hiperfunción de la glándula paratiroidea sin relación con los niveles de calcio.

Hipovitaminosis: Hipovitaminosis es un cuadro patológico producido por la carencia parcial de una o más vitaminas en el organismo producto de una baja ingesta de estas a través del régimen alimentario u otros factores que puedan derivar, incluso la mala utilización de una vitamina.

Esta enfermedad es curable suministrándole al organismo la vitamina específica en carencia.

Inmunodepresión: Es cuando se presenta disminución o ausencia de la respuesta inmunitaria del cuerpo.

Lisozima: Enzima bactericida que impide infecciones y que está presente en numerosas sustancias segregadas por los seres vivos, como las lágrimas, la saliva o la leche.

Micosis: Es cuando un hongo alcanza e invade un tejido.

Micotoxicosis: Es cuando el hongo invadió el tejido, causando micosis, y además produce toxinas.

Ovoquiste/ Ooquiste: Un ooquiste es la fase esporulada de ciertos protistas, incluyendo el *Toxoplasma* y *Cryptosporidium*. Este es un estado que puede sobrevivir por largos

períodos de tiempo fuera del hospedador por su alta resistencia a factores del medio ambiente.

Nebulización: Es un procedimiento médico consistente en la administración de un fármaco o elemento terapéutico mediante vaporización a través de la vía respiratoria.

Oxiglobina: La oxiglobina es una hemoglobina polimerizada de origen bovino, ultrapurificada, que puede almacenarse a temperatura ambiente durante más de dos años. No son necesarias las pruebas de tipificación ni las pruebas de compatibilidad cuando se utiliza oxiglobina. La dosis recomendada en perros es de 15-30 ml/kg, vía intravenosa, a una velocidad máxima de 10 ml/kg/h (Welch Fossum, T., *et. al.*, 2009)

La Oxiglobina® es útil en el tratamiento de la anemia debida a cualquier causa incluyendo hemólisis, pérdida de sangre por traumatismo, cirugía, hemorragia gastrointestinal o genitourinaria, o hemorragia causada por toxicidad a rodenticidas.

Partenogénico/Partenogenético: Relativo a la partenogénesis. Modo de reproducción de algunos animales y plantas, que consiste en la formación de un nuevo ser por división reiterada de células sexuales femeninas que no se han unido previamente con gametos masculinos.

Plastrón: Parte interna (ventral) del caparazón de una tortuga.

Prolapso: Se le denomina así al desplazamiento de órganos de manera que desciendan o salgan de su ubicación natural.

Supurar: Formar o echar pus una herida.

Termoconformador: Los animales termoconformadores no poseen mecanismos compensatorios para regular su temperatura corporal frente a los cambios ambientales. En general, presentan un aislamiento térmico reducido que facilita el intercambio de calor con el ambiente. La gran mayoría de los invertebrados, los peces, los anfibios y los reptiles pertenecen a este grupo.

Tetania: Es una emergencia médica con espasmos en la musculatura estriada (contracciones dolorosas de los músculos de las extremidades) provocados por la disminución del calcio en la sangre.

UI: La UI, o unidad internacional, es una unidad de medida estándar para las vitaminas individuales que se usa en todos los países.

Cada vitamina o sustancia biológicamente activa tiene una definición acordada internacionalmente de una UI, según la USDA. La definición de 1 UI difiere de nutriente en nutriente. En otras palabras, 1 UI de vitamina B12 no contiene los mismos miligramos que 1 UI de folato. Algunas vitaminas existen en múltiples formas, cada una de las cuales es absorbida en forma diferente por el cuerpo. Por ejemplo, el cuerpo puede convertir el retinol o beta-caroteno en vitamina A. Puedes obtener 1 UI de vitamina A a partir de 0,3 mcg de retinol o de 0,6 mcg de beta-caroteno.

V.O.: Vía oral

BIBLIOGRAFÍA

A. Harkewicz, Kenneth (2002) *Dermatologic problems of reptiles*, Seminar in avian and exotic pet medicine, 11:3, p. 151-161

Aritio S. M., L. Blas (1991) *Atlas de zoología (Vertebrados)*, Ediciones Jover, Grupo editor Quinto Centenario, Barcelona, España, p. 45

Barragán F., K. B. (2002) *Enfermedades de reptiles y anfibios*, Boletín GEAS, Grupo de Estudio de Animales Silvestres, 3: 1-6

Bayón, A., Brotóns, N. J., Albert, A., Talavera, J. (1999) *Patología ocular en reptiles*, Clínica Veterinaria de Pequeños Animales (Avepa), 19:3, p. 227-242

Carrquiriborde, M. (2010) *Enfermedades zoonóticas asociadas a reptiles*, Sitio Argentino de Producción Animal, Veterinaria Argentina, 27 (267)

Chan, Li-Wen, Jacobson, E. R. (2010) *Inclusion body disease, a worldwide infectious disease of boid snakes: A review*, Journal of exotic Pet Medicine, 19:3, p. 216-225

Cobos, Rosa M., Ribas R. 1987. Reptiles: Tortugas, serpientes, lagartos, Revista AVEPA, Clínica veterinaria San Andreu, Barcelona, Vol. 7, Número 3, p. 133-150

Cooper, J. E. y Jackson, O. F. (1981) *Diseases of reptilia*, Volumen 1, Londres, Editorial Academic Press, p. 197

Cruz Pérez, M. (2014) *Manejo de reptiles I*, Herpetario de Querétaro, Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales

F. Elizalde, W. (2014) *Guía Básica de Suturas de los Tejidos*, recuperado de [http://ecaths1.s3.amazonaws.com/tecnicquirurgicafaz/Cuadernillo%20de%20suturas%20\(walter,%20alfred,%20Mau\)%20TERMINADO.pdf](http://ecaths1.s3.amazonaws.com/tecnicquirurgicafaz/Cuadernillo%20de%20suturas%20(walter,%20alfred,%20Mau)%20TERMINADO.pdf), consultado el 16/11/14

Fanti Echegoyen, E. (2000) *La seguridad el riesgo en los herpetarios y con animales venenosos terrestres*, (Tesis inédita para licenciatura en Biología), Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Guadalajara, Jalisco, p. 7

Fontanillas P., J. C., García A., C., De Gaspar S., I. (2000) *Los reptiles. Biología, comportamiento y patología*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid-Barcelona-México, p. 69

Frye, F. L. (1991) *Common pathologic lesions and disease process*, Biomedical and Surgical Aspects of captive reptile husbandry, Krieger Publishing Co., Malabar, Florida

Frye F (1991) *Reptile care, an atlas of diseases and treatments*, TFH Publications, Neptune City, New Jersey. Ed. 2, p. 1-635

García Martínez, A. V. (2003) *Manejo y enfermedades más comunes en reptiles (Squamata y testudines) y cuadros clínicos más frecuentemente observados en el zoológico regional de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (ZooMAT)*, (Tesis de Médica Veterinaria Zootecnista). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuatitlán, Campo 4, Estado de México.

González Porter, G. P. (2014) *Manejo y crianza de tortugas en cautiverio*, SEMARNAT, p.14

Harkewicz, Kenneth A. (2002) *Dermatologic Problems of reptiles*, Seminars in Avian and exotic pet medicine, 11:3, p. 151-161

Harvey-Clark CJ. (1998) *Dermatologic (skin) disorders*. En: Ackerman L (Ed): *The biology, husbandry and health care of reptiles*, TFH Publications Inc. New Jersey. PP. 654-680.

Hermida Lagunes, J., (2012) *Manual de procedimientos para el manejo de serpientes en cautiverio en el Herpetario Patrulla animal*, (Tesis inédita para Médico Veterinario Zootecnista), Universidad Veracruzana, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Veracruz, Veracruz, p. 44

Holz, P., (2006) *Renal anatomy and physiology*. En Mader D. R.: *Reptile medicine and surgery*. Ed. Saunders-Elsevier, p. 135-144

J. Vitt, L., P. Caldwell, J., (2014) *Herpetology. An introductory Biology of Amphibians and Reptiles*, ELSEVIER, 4ta Edición, University of Oklahoma, USA, p. 749

Jepson, L. (2011) *Medicina de animales exóticos*, Ed. ELSEVIER, España, p. 272-409

Kaplan M. (1998) *Reptile rehabilitation*. En: Ackerman L (Ed): *The biology, husbandry and health care of reptiles*, TFH Publications Inc. New Jersey. p. 898-941.

Kiedrowski M. (1998) Surgery. En: Ackerman L (Ed): *The biology, husbandry and health care of reptiles*, TFH Publications Inc. New Jersey. p. 715-734.

Kramer, Marc (2002) *Dermatologic issues*, Exotic DVM Readers' Forum, 4:15-16

Lemos Espinal, J. A., M. Smith, H. (2009) *Anfibios y reptiles del estado de Chihuahua, México*, Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos, México, p. 68

Leonor Jofré M., Cecilia Perret P., Katia Abarca V., Verónica Solari G., Roberto Olivares C. y Javier López Del P. 2006 Recomendaciones para el manejo de mordeduras ocasionadas por animales, *Rev Chil Infect*, Vol. 23, Número 1, p. 20-34

Marguilis L., Chase D., Guerrero R. (1986) Microbial communities. *Bio-science*, 36 :160-170

Mader, Douglas, *et al* (2006) *Reptile. Medicine and surgery*, Ed. Elsevier, St. Louis, Missouri

Martínez-Silvestre, A. (1994) *Manual Clínico de Reptiles*, Ediciones Grass-Iatros, Barcelona, España, p. 16

Martínez-Silvestre, A. (2001) Patología ligada al manejo, Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya (CRARC), Santa Clara, Barcelona, *Rev. Canis et felis*, Número 49, p. 21-29

Martínez-Silvestre, A. y Brotóns, N. J. (2001) *Enfermedades infecciosas*, Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya (CRARC), Santa Clara, Barcelona, *Rev. Canis et felis*, Número 49, p. 42-51

Martínez-Silvestre, A. (2003) *Enfermedades de los reptiles*, Reptilia Ediciones, Barcelona, España

Martins DeSouza, R, Antonio, Deconto T., Ribas Lange, R., Montiani-Ferreira, F. 2005 Comparison of Therapeutic Protocols Used for Shell wound repair in red-eared sliders, Vol. 7, Número 3, p. 53-57

Meredith, A. y Redrobe, S. (2002) *BSAVA Manual of Exotic Pets*, Fourth edition, Edit. British Small Animal Veterinary Association, Hampshire, p. 314

P. Hickman, Cleveland; S. Roberts; Larry, Larson, Allan; L'Anson, Helen; J. Eisenhour, David 2006 Principios integrales de Zoología, McGraw-Hill, Interamericana, Décimo tercera edición, Aravaca, Madrid

Rojas-Santos, L, (2012) *apuntes sobre el abordamiento terapéutico antimicrobiano en reptiles*, Mem. Conf. Interna Med. Aprovech. Fauna Silve. Exót. Conv., Universidad Nacional de Colombia, 8:2

Schmacher, J. (2003) *Fungal disease of reptiles*, The veterinary Clinics, Exotic Animal, Practice, 6:327-335

Újvári, B., Madsen, T., Kotenko, T., Olsson, M, Shine, R., Wittzell, H. (2001) *Low genetic diversity threatens imminent extinction for the Hungarian meadow viper*, Biological Conservation, ELSEVIER, 105: 127-130

Wemmer, C., Teare, A., Pickett, C. 1997 Manual del biólogo de Zoológico, National Zoological Park, Smithsonian Institution, Washington, D. C., USA.