



Teniendo en cuenta que en los últimos años ha aumentado considerablemente la tenencia de reptiles como animales de compañía y que los conocimientos sobre estos animales no están tan difundidos como los de otras especies, los autores han pretendido hacer una obra que palíe de alguna manera esa deficiencia.

El libro está dirigido tanto a los estudiantes de veterinaria como a los profesionales veterinarios y a los aficionados a los reptiles, ya que en él se hace una descripción pormenorizada tanto de la patología de estos animales como de sus costumbres, hábitos alimenticios, tipos de terrarios, especies recomendadas como animales de compañía, etc.

Los autores de esta obra son Doctores en Veterinaria por la Universidad Complutense de Madrid y Profesores de la Facultad de Veterinaria, especialistas en Biología, Anatomía y Patología de Reptiles, materias en las que vienen trabajando desde hace más de diez años y sobre las que han publicado diversos trabajos, así como comunicaciones en congresos internacionales y han impartido cursos y conferencias en diversos lugares.

LOS REPTILES

Los Reptiles



*Biología, Comportamiento
y Patología*



J. C. Fontanillas
C. García Artiga
I. de Gaspar Simón



J. C. Fontanillas Pérez
C. García Artiga
I. de Gaspar Simón

Juan Carlos FONTANILLAS PÉREZ

Profesor Titular de Biología de la Facultad de Veterinaria de Madrid

Carlos GARCÍA ARTIGA

Profesor de Biología de la Facultad de Veterinaria de Madrid

Ignacio DE GASPAR SIMÓN

Profesor de Anatomía y Embriología

de la Facultad de Veterinaria de Madrid

Coordinador del Área Veterinaria del Grupo de Formación ISED & CIM

LOS REPTILES

Biología, comportamiento y patología

Han colaborado:

Isabel García-Cuenca Ariati

María Luisa de Vicente Ruiz



Ediciones Mundi-Prensa

Madrid • Barcelona • México

2000

Grupo Mundi-Prensa

- **Mundi-Prensa Libros, s.a.**
Madrid

- **Mundi-Prensa Barcelona**
 - **Editorial Aedos, s.a.**
Barcelona

- **Mundi-Prensa México, s. a. de C. V.**
México, D.F.

© 1999, J. C. Fontanillas Pérez, C. García Artiga y I. de Gaspar Simón

© 1999, Ediciones Mundi-Prensa

Impreso en España - Printed in Spain

PRÓLOGO

Constituye para mí una enorme satisfacción hacer el prólogo de esta obra, que realiza el Profesor Fontanillas Pérez junto a otros dos profesores de esta Facultad, el Profesor García Artiga y el Profesor Gaspar Simón.

En los últimos años estamos asistiendo a una gran proliferación de Reptiles como animales de compañía, lo que lleva consigo el desconocimiento por parte de los profesionales de su manejo y su patología. Esto es lo que ha llevado a un grupo de Veterinarios a especializarse en el mundo de los Reptiles, tanto en su Biología, su Anatomía, su manejo y en las enfermedades que en ellos se producen. Entre todos ellos destaca el Profesor Fontanillas, hombre joven, estudioso, con magnífica preparación universitaria, mi discípulo predilecto, que ha permanecido a nuestro lado desde que comenzó sus estudios para obtener los grados de Licenciado y Doctor en Veterinaria y posteriormente la Licenciatura en Ciencias Biológicas, y al que pronostico un brillante porvenir científico. El Dr. Fontanillas es un auténtico especialista en Reptiles y la mejor prueba que nos da de ello es este volumen que nos ofrece hoy, recogiendo en seis grandes capítulos en los que se contemplan Biología, Anatomía, Manejo y Patología, con todos los detalles técnicos que deben conocer las personas que se vayan a dedicar a la cría en cautividad de Reptiles, el tratamiento de sus enfermedades o a la simple tenencia de estos como animales de compañía.

De la lectura del libro puede apreciarse que no se trata de uno más de las diversas, aunque escasas, monografías acreditadas en el estudio del tema. En su desarrollo el Dr. Fontanillas y sus colaboradores hacen gala de sus conocimientos con numerosas aportaciones fruto de su trabajo y experiencias prácticas y todo ello lo han plasmado en un texto que no dudamos será de gran utilidad para todos los profesionales y aficionados que dedican sus actividades a los Reptiles.

Estimamos que nos encontramos ante una obra de gran valor y utilidad, y por su trabajo y aportaciones personales nos permitimos felicitar cordialmente a los Profesores que han realizado esta obra y esperamos y deseamos obtengan numerosos éxitos.

Prof. Dr. D. Tomás PÉREZ GARCÍA
Catedrático de la Facultad de Veterinaria
Universidad Complutense de Madrid

ÍNDICE

1. SISTEMÁTICA: ORIGEN Y EVOLUCIÓN	15
2. MORFOLOGÍA	25
2.1. Introducción	25
2.2. Morfología externa de Ofidios	27
2.3. Morfología externa de Saurios	27
2.4. Morfología externa de Quelonios	28
2.5. Morfología externa de Crocodilianos	28
2.6. Aparato locomotor	29
2.7. Sistema digestivo	38
2.8. Aparato circulatorio	43
2.9. Aparato respiratorio	44
2.10. Sistema urogenital	46
2.11. Sistema nervioso	48
2.12. Órganos de los sentidos	50
3. REPRODUCCIÓN Y SEXUALIDAD	53
3.1. Introducción	53
3.2. Ciclo sexual	53
3.3. Caracteres sexuales secundarios y dimorfismo sexual	57
3.4. La fecundación	58
3.5. La puesta	58
3.6. La incubación	59
3.7. Eclosión	63
3.8. Oviparismo y viviparismo	64
3.9. Partenogénesis	65
3.10. Fecundidad	65
4. COMPORTAMIENTO	69
4.1. Comportamiento respecto al medio	69
4.2. Comportamiento reproductivo	74
4.3. Regulación térmica	78
4.4. Adaptación al medio	81

4.5. Comportamiento en cautividad	83	9.5. Enfermedades infecciosas	145
4.6. Herpetología	84	9.5.1. Enfermedades bacterianas	145
5. INSTALACIONES Y REPTILARIOS	89	9.5.2. Enfermedades víricas	148
5.1. Distribución del espacio	89	9.5.3. Enfermedades micóticas	149
5.2. Material de construcción de los terrarios	90	9.6. Enfermedades de la piel	149
5.3. Sustrato para el terrario	91	9.7. Enfermedades uro-genitales	150
5.4. Decoración	92	9.8. Traumatismos	153
5.5. Iluminación y rayos UVA	94		
5.6. Sistemas de calefacción	95		
5.7. Aplicación a los diferentes tipos de terrario	98		
5.8. Ventilación del terrario	99		
6. MANEJO	101		
6.1. Introducción	101		
6.2. Manejo de tortugas	101		
6.3. Manejo de lagartos	104		
6.4. Manejo de serpientes	107		
6.5. Manejo de cocodrilos	109		
7. ALIMENTACIÓN	111		
7.1. Introducción	111		
7.2. Serpientes	111		
7.3. Lagartos	112		
7.4. Tortugas	114		
7.5. Cocodrilos	116		
8. ESPECIES RECOMENDADAS COMO ANIMALES DE COMPAÑÍA	117		
8.1. Introducción	117		
9. ENFERMEDADES DE LOS REPTILES	127		
9.1. Enfermedades nutricionales	127		
9.2. Enfermedades metabólicas	133		
9.3. Manejo	134		
9.4. Enfermedades parasitarias	141		
9.4.1. Protozoos	141		
9.4.2. Trematodos	142		
9.4.3. Cestodos	142		
9.4.4. Nematodos	143		
9.4.5. Ectoparásitos	144		

1. SISTEMÁTICA: ORIGEN Y EVOLUCIÓN

El vocablo Reptil se asocia casi siempre a bestias inmundas y crueles, a pesar de que entre ellos existen criaturas admirables, tanto por la elegancia de sus formas como por la variedad de sus coloridos. La suerte de los Reptiles ha cambiado en el transcurso del tiempo y después de haber dominado la tierra, el aire y el agua, hoy llevan una vida oscura y sólo persisten algunas ramas de lo que fue un gran tronco evolutivo.

Los Reptiles tuvieron su origen hace unos doscientos setenta millones de años, en el periodo Carbonífero de la era Paleozoica, a partir de una línea primitiva de Batracios pertenecientes a la Subclase Labyrinthodontia a la que pertenecía el ERYOPS, que medía 1,50 m y vivía en el Pérmico inferior hace 280 millones de años. Estos Reptiles primitivos se liberaron de la dependencia del agua gracias al desarrollo de un tipo de huevo que les permitió crecer en un medio terrestre. La aparición de los Reptiles significó la conquista de la tierra firme por parte de los vertebrados, que se independizaron por entero del medio acuático mediante la adquisición de dos elementos: la respiración pulmonar y una serie de modalidades reproductivas desligadas por completo del condicionamiento que implicaba, a todos los niveles, la vida en el agua.

Una de las causas del triunfo adaptativo de los Reptiles fue la presencia de una piel seca y relativamente impermeable. Sus riñones segregan un volumen pequeño de orina concentrada como consecuencia de la modificación de su metabolismo del nitrógeno, de manera que el producto final no es urea sino ácido úrico con lo que las pérdidas de agua osmótica se reducen a la mitad. Otra de las causas de este triunfo fue el desarrollo de un huevo que estaba encerrado en un cascarón protector, producido por los conductos reproductores de las hembras que cubrían el cigoto fecundado con varias capas protectoras que lo

bulas, los Reptiles lo hicieron a medida que iban venciendo los importantes problemas de la vida terrestre, llegando a ser formas dominantes de vida en la tierra durante gran parte de la Era Mesozoica.

Los Reptiles se diversificaron rápidamente y ocuparon todos los ambientes en los que estaban instalados sus parientes, los grandes Batracios, transformándose con éxito en depredadores y competidores. Los Batracios primitivos languidecieron hasta extinguirse a finales del Triásico, pero ya en las pos-trimerías del Pérmico, los Reptiles habían empezado a predominar. Dos grupos alcanzaron un éxito especial: Los Pelicosaurios (conocidos por sus grandes aletas dorsales) y los Terápsidos, que se mostraron más activos y agresivos y eclipsaron a los anteriores, a principios del Triásico (Figura 1).

Los Terápsidos cedieron su puesto dominante a los Dinosaurios que se desarrollaron durante el Triásico y no se extinguieron hasta 150 millones de años después. Durante este intervalo sufrieron varias oleadas de extinción, afectando principalmente a las especies más grandes desapareciendo totalmente al final del Cretácico, hace ahora unos 65 millones de años.

De las formas primitivas como los Cotosaurios, que presentaban grandes afinidades con los Batracios, se originaron poco a poco numerosas stirpes que en la Era siguiente, la Mesozoica, alcanzaron un enorme desarrollo, con formas incluso gigantescas. Estos Reptiles primitivos fueron denominados Dinosaurios (Reptiles terribles). Estos Reptiles llegaron a poblar la tierra, el agua y el aire. La mayoría de estas especies se extinguieron a finales de esa misma era, dejando abundantes fósiles.

Podemos considerar a los Reptiles agrupados en cuatro grandes grupos o subclases. Un primer grupo, los Anápsidos, comprende el orden Quelonios o tortugas, cuyas especies han llegado hasta nosotros conservando los caracteres más primitivos de todos los Reptiles.

Un segundo grupo, los Terápsidos, desarrollaron formas de gran tamaño como los Ictiosaurios, Reptiles admirablemente adaptados al medio acuático y que se desarrollaron durante el Cretácico en la era Mesozoica, extinguiéndose en este periodo.

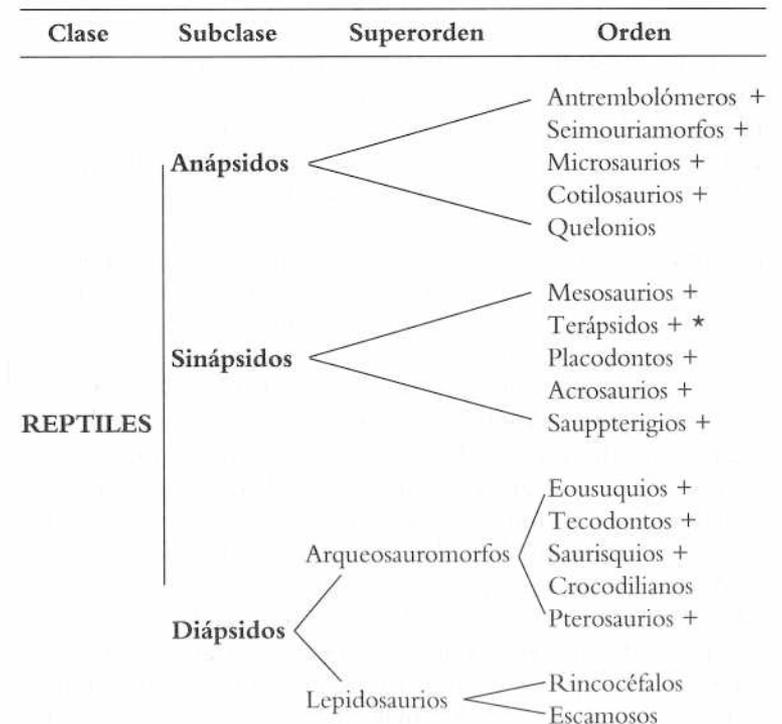
El tercer grupo, el de los Diápsidos, constituye la clase más grande y evolutiva con numerosos órdenes, de los cuales cua-

tro de ellos han llegado hasta nosotros: Crocodilianos, Ofidios, Saurios y Rincocéfalos. De los Diápsidos se desarrollaron también las Aves tal y como las conocemos actualmente, por lo que podemos decir que Reptiles y Aves han seguido líneas evolutivas paralelas.

El último grupo, el de los Sinápsidos, el más antiguo de todos desarrollado en el Carbonífero, dio origen a Reptiles muy distintos a los demás, que fueron evolucionando progresivamente hasta desaparecer en el Triásico dando lugar a los actuales Mamíferos.

Los Reptiles actuales, distribuidos sobre todo en las zonas cálidas del globo, constituyen un recuerdo de la era Mesozoica en la que vivían sus antepasados los Dinosaurios.

Algunos zoólogos reúnen Ofidios y Saurios en un orden único al que denominan Escamosos. Los Reptiles actuales comprenden cincuenta y cinco familias.



Las diversas especies de Reptiles ofrecen aspectos tan distintos que durante mucho tiempo, los naturalistas se resistieron a incluir en una misma clase zoológica a cocodrilos, serpientes, lagartos, tortugas y rincocéfalos.

Los Reptiles se dividen en cuatro órdenes principales, que son: Escamosos (lagartos, camaleones y serpientes), Crocodilianos (cocodrilos), Quelonios (tortugas) y Rincocéfalos (tuátaras).

CLASIFICACIÓN

Clase	Orden
REPTILES	Crocodilianos o Loricados
	Ofidios o Serpientes
	Saurios o Lagartos
	Rincocéfalos
	Quelonios o Tortugas

Las tortugas (O. Chelonia) son las únicas representantes actuales de la Subclase Anapsida que, tras aparecer repentinamente en el Triásico, han llegado a nuestros días representadas por unas 230 especies. Se trata de un grupo notablemente modificado, que ha perdido su dentición en favor de un pico córneo y ha desarrollado un caparazón protector que consta externamente de grandes escamas epidérmicas e internamente, de gruesas placas óseas de origen dérmico. La rigidez corporal impuesta por este caparazón se ha visto compensada por un cuello de notable movilidad que se pliega en el plano sagital, (tortugas criptodiras; con 10 familias y cerca de 200 especies distribuidas por todo el mundo) o en el plano horizontal, (tortugas pleurodidas; con sólo dos familias y unas 45 especies, típicas de aguas continentales tropicales). Pese a esta notable especialización morfológica, las tortugas han colonizado una gran variedad de medios. Así, la Familia *Testudinidae* está formada por tortugas adaptadas a la vida terrestre en ambientes habitualmente secos, los géneros *Testudo* y *Gopherus* se extienden por Eurasia y Norteamérica respectivamente, mientras que *Geochelone* agrupa a las tortugas más representativas del Hemisferio Sur, exceptuando Australia. Este último género incluye

formas gigantescas, como *Geochelone gigantea* del Archipiélago de Aldabra en el Mar Indico, o *Geochelone elephantopus* de las Islas Galápagos en el Pacífico, que pueden alcanzar los 250 Kg de peso. Hay un segundo grupo de tortugas acuáticas, adaptadas a una vida ribereña. En este grupo se encuentran la Familia *Trionychyidae* (tortugas de concha blanda), y la Familia *Emydidae* con una amplia diversidad y distribución.

Finalmente, hay tortugas adaptadas plenamente a la vida marina que han transformado sus extremidades en remos y han complicado su ciclo biológico al verse obligadas a realizar migraciones reproductoras, con el objeto de efectuar su puesta en tierra firme. Entre estas tortugas destacamos la Familia *Cheloniidae* que agrupa a la mayoría de las especies, englobando los géneros *Chelonia*, *Caretta*, *Eretmochelys* y *Lepidochelys* y la Familia *Derchelyidae* o tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), de cerca de 2 m y 600 Kg de peso, que ha reducido el caparazón a un mosaico de pequeñas placas óseas embutidas en el tegumento.

Los Saurios, representantes actuales de la Subclase Lepidosauria, son animales preferentemente diurnos y muy abundantes en latitudes intertropicales subdividiéndose en 20 familias. Las familias *Agamidae* e *Iguanidae* son las formas más primitivas del grupo e incluyen a la mayoría de los lagartos del Viejo y Nuevo Mundo respectivamente. Unos y otros han ocupado nichos equivalentes dando lugar, por convergencia adaptativa, a lagartos de aspecto parecido. Los Iguánidos presentan formas arborícolas, como el diversificado género *Anolis*, mientras que los Agámidos dieron lugar a una familia especializada en este tipo de vida: los camaleones (*F. Chamaeleontidae*). Los Iguánidos tienen varios géneros total o parcialmente herbívoros (*Conolophus*, *Iguana*, *Basiliscus*...) y el único lagarto de vida marina, la iguana de las Galápagos (*Amblyrhynchus cristatus*). También incluye a las salamanquesas (*F. Gekkonidae*), grupo arborícola de hábitos parcialmente nocturnos, y el resto de los lagartos (*F. Lacertidae* y *F. Teiidae* del Viejo y Nuevo Mundo, respectivamente). Hay además, grupos que tienden a reducir o eliminar las extremidades como los eslizones (*F. Scincidae*) o los luciones (*F. Anguidae*). Algo similar ocurre con los Anfisbénidos, considerados por algunos autores como una familia de lagartos especializada en una vida hipogea que les ha llevado a perder las extremidades y atrofiar los ojos.

La familia *Helodermatidae* reúne a las dos únicas especies venenosas de este grupo (*Heloderma horridum* y *Heloderma suspectum*), dos grandes lagartos de los desiertos norteamericanos provistos de glándulas salivares venenosas en sus mandíbulas inferiores con las que impregnan las heridas producidas por sus potentes mordeduras. Los varanos (*F. Varanidae*), emparentados con la familia anterior y la siguiente, son eficientes depredadores y carroñeros que pueden alcanzar tamaños de hasta 3 m como el dragón de Komodo (*Varanus komodoensis*). Una última familia (*Lanthanotidae*), representada por *Lanthanotus borneensis* (un lagarto nadador y excavador de unos 30 cm), tiene importancia filogenética por presentar rasgos similares a los lagartos que con la pérdida de extremidades, dieron lugar a las serpientes.

Los Ofidios, también descendientes de los Lepidosauria, surgieron posiblemente en el Jurásico. Constituyen un grupo de animales muy modificados por su peculiar sistema de locomoción aunque éste no ha sido obstáculo, o posiblemente ha sido la clave, para la colonización de una gran cantidad de medios y regiones. Su locomoción reptante les ha supuesto una serie de notables modificaciones: pérdida de las extremidades, alargamiento del cuerpo con el consiguiente incremento en el número de vértebras (hasta 400 en ciertas especies), mayor desarrollo del tubo digestivo y glándulas anejas, disposición secuencial de gónadas y riñones y tendencia a la reducción o pérdida de la vejiga urinaria y del útero y pulmón izquierdo. Todas estas modificaciones afectan por igual a las once familias del grupo que, en conjunto, se caracteriza por su gran homogeneidad morfológica.

Las grandes serpientes (hasta 9 m), como las boas (*Boa*), pitones (*Phyton*) y las anacondas (*Eunectes*), ingieren grandes presas a las que matan por constricción. Algunas serpientes de la familia *Colubridae* han alargado y acanalado unos dientes posteriores por donde penetra saliva venenosa en las presas. A estos Ofidios, como la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) en Europa, se les denomina opistoglifas. Por último, hay serpientes que utilizan dicha saliva para capturar y matar a sus presas gracias a un sofisticado sistema de inyección. Para ello, han adelantado los dientes inoculadores, provistos de un canal parcial (proteroglifas) o totalmente cerrado (solenoglifas) por don-

de fluye a presión esta saliva venenosa. En el primer grupo se encuentran las temibles cobras, mambas y corales (*F. Elaphidae*), así como las serpientes marinas (*F. Hydrophiidae*). En el segundo están las víboras y crótalos (*F. Viperidae*) que presentan, además, un sistema de rotación del maxilar con el que logran plegar sus largos dientes en el interior de la cavidad bucal. Aunque faltan estadísticas fiables, parece ser que cada año mueren varias decenas de miles de personas por mordeduras de especies tropicales de estas familias.

Los cocodrilos (*O. Crocodilia*) son los únicos representantes actuales de la Subclase Archosauria, grupo de Reptiles del Secundario. Aparecen en el Triásico Superior, se diversifican en el Jurásico y en el Cretácico surgen formas muy similares a las actuales que, por razones desconocidas aunque posiblemente relacionadas con su vida anfibia, lograron superar la crisis cretácica que extinguió al resto de los representantes de la Clase. Se trata de animales muy avanzados morfológicamente, al presentar un corazón totalmente tabicado, un paladar secundario desarrollado y unos pulmones muy alveolizados, al igual que los Varánidos y Quelonios. Los Crocodilianos constan, actualmente, de tres familias y 21 especies. Los Aligatores y Caimanes (*F. Alligatoridae*), con hocicos anchos y redondeados, se caracterizan por presentar los dientes de la mandíbula inferior encajados dentro de la superior. Los Cocodrilos tienen los hocicos más puntiagudos y el cuarto diente de la mandíbula inferior visible al encajar en una hendidura de la superior. Finalmente, los Gaviales presentan un hocico muy alargado terminado en una protuberancia.

La familia *Crocodylidae* ocupa latitudes tropicales de África, Australia, Asia y América. Están representados por tres géneros (*Crocodylus*, *Osteolemus* y *Tomistoma*) y 13 especies que ocupan ríos y áreas pantanosas. El *Crocodylus porosus* o cocodrilo marino de los estuarios, vive en sectores costeros del Mar Indico. La familia *Alligatoridae* consta de cuatro géneros (*Alligator*, *Caimán*, *Melanosuchus* y *Paleosuchus*) y siete especies distribuidas por América, aunque hay una especie en el río asiático Yangtse-Kiang (*Alligator sinensis*). Finalmente, la familia *Gavialidae*, representada por *Gavialis gangeticus*, ocupa sólo India y Borneo.

El Orden *Rhynchocephalia* es otro de los dos representantes actuales de la Subclase Lepidosauria. El primer Orden, cono-

cido desde el Triásico, difiere del segundo por poseer un arco temporal inferior y por carecer de órgano copulador. Está representado por una única especie, el tuátara (*Sphenodon punctatus*), un reptil de más de 50 cm de longitud que vive acantonado en una serie de islotes de las costas de Nueva Zelanda. Este animal logra sobrevivir en las frías condiciones de esta área gracias a su capacidad para mantener activo su metabolismo a temperaturas corporales de 3 °C.

2. MORFOLOGÍA

2.1. Introducción

Los Reptiles son Vertebrados poiquilotermos de temperatura variable, algo superior a la del ambiente, con respiración siempre pulmonar, corazón parcialmente dividido y fecundación interna. No sufren metamorfosis alguna y carecen de glándulas cutáneas, presentando una piel escamosa, a veces con coraza, o piezas óseas.

El aspecto externo de los Reptiles es muy variable presentando, frecuentemente, un cuerpo alargado al igual que la cola. La cabeza está bien desarrollada, con forma oval o subglobular unas veces y triangular otras. El cuello está bien definido en unas especies, pero en otras se confunde con la base de la cabeza y el principio del cuerpo, y puede ser corto e inmóvil o largo y flexible. Los ojos suelen ser pequeños y poco móviles, si bien sucede lo contrario en los camaleones, que los mueven en todas las direcciones del espacio con independencia uno del otro. Algunos carecen de párpados y tienen los ojos recubiertos y protegidos con una membrana lenticular transparente, llamada membrana nictitante, que se considera resultado de la soldadura de párpados transparentes. En los Reptiles con párpados, el inferior está más desarrollado que el superior. La pupila reviste formas muy variadas, pudiendo ser redonda, vertical lisa, vertical denticulada y más o menos elíptica. En general, el ojo de los Reptiles presenta una organización parecida al de las Aves. El oído está poco desarrollado y consta solamente de una parte interna bastante sencilla ya que carecen de oído externo, llegando incluso a estar recubierto el orificio auditivo.

Los Reptiles tienen la lengua filiforme, larga, bífida y prótráctil en serpientes; carnosa, unida con el fondo de la boca en toda su extensión en cocodrilos; corta, gruesa y carnosa en tortugas, y otras formas diversas e intermedias entre las indicadas en lagartos. Todos ellos poseen dientes, excepto las tortugas,

cuyas mandíbulas están recubiertas por unas placas córneas cor-
tantes. Los cocodrilos tienen dientes alojados en alvéolos, for-
mando una hilera regular. Los dientes son casi siempre prensi-
les, es decir, que rara vez son masticadores. Sirven en especial
para retener la presa durante la deglución; son numerosos, y
aunque con mayor frecuencia mandibulares, se insertan tam-
bién a menudo en el paladar y en el vómer.

Los Reptiles tienen generalmente locomoción ondulante y
suelen moverse con lentitud. Unos se arrastran por el suelo por
medio de una serie de movimientos laterales; otros trepan a los
árboles enroscando en ellos su cuerpo, como las serpientes, o
ayudándose con sus uñas curvas y afiladas, como algunos la-
gartos, o sirviéndose de sus dedos y cola prensiles, como los ca-
maleones. Muchos nadan; otros corren; y algunos incluso ha-
cen verdaderos vuelos, más o menos cortos, con ayuda de
expansiones cutáneas que actúan de paracaídas. Valiéndose de
ellas y planeando, recorren notables distancias. Algunas tortu-
gas pueden andar sin tocar el suelo con el peto, sosteniéndose
sobre sus extremidades. Las lagartijas son muy ágiles, y lo mis-
mo muchas serpientes, las cuales al arrastrarse, se ayudan con
sus costillas que apoyan en el suelo a través de la piel y realizan
un trabajo de propulsión. Algunos lagartos como los ge-
cos, pueden moverse con gran rapidez por paredes lisas, verticales
y aún contra techos planos, con ayuda de las laminillas de la
parte inferior de sus dedos. La gama de movimientos, como
puede verse, es muy variada.

La piel de los Reptiles es muy especial y adopta diversos as-
pectos. En primer lugar figuran las escamas, con forma casi siem-
pre triangular. Pueden ser lisas, aquilladas o acanaladas, presen-
tando una disposición imbricada unas respecto a las otras.
También pueden presentar forma de escudetes, que son mayores
o menores que las escamas y con infinidad de formas: verdaderas
placas óseas separadas entre sí, con cubierta cornificada en todo el
espesor de la piel, como sucede en los cocodrilos; placas óseas con
cubierta córnea, unidas a los huesos del esqueleto y juntas entre
sí, como sucede en la mayoría de las tortugas, y formando un
mosaico de placas óseas, pequeñas y juntas, cubiertas todas por
una piel coriácea, como se encuentra en la tortuga laúd.

El revestimiento córneo puede renovarse mediante mudas.
La piel se halla casi desprovista de glándulas; las lagartijas pre-

sentan glándulas femorales especiales en el lado interno de los
muslos. Los lagartos y cocodrilos poseen otras glándulas en las
proximidades del ano y sobre la mandíbula.

La coloración de los Reptiles es muy diferente según las
distintas especies. Unas tienen colores muy vivos, brillantes y
variados; otras son de tonalidad uniforme más o menos oscu-
ra, y muchas veces depende del medio en que viven, ya que se
adaptan a él por homocromía. Otras formas varían de color casi
de repente, a causa de la actividad de las células pigmentarias o
cromatóforos.

2.2. Morfología externa de Ofidios

Los Ofidios son Reptiles de cuerpo alargado, sin extremi-
dades, aunque algunas serpientes constrictoras como las Pito-
nes suelen tener vestigios de las extremidades posteriores jun-
to a la cloaca, reducidas a una uña por extremidad.

La cabeza es triangular cubierta por escamas o escudos cór-
neos. Los párpados están soldados existiendo una membrana
nictitante transparente que les permite desplazarse a ras de
suelo sin que se introduzca polvo u otro tipo de materiales en
los ojos. La membrana nictitante se elimina con la muda. Ca-
recen de oído externo y de tímpano, lo que las hace ser sordas.

La piel es seca, relativamente impermeable, y está recu-
bierta por escamas con diferente coloración, que lejos de ser
estructuras independientes, se forman por engrosamientos cór-
neos de la epidermis, existiendo un repliegue fino de la piel
bajo las escamas que les permiten aumentar considerablemen-
te el volumen del cuerpo (sobre todo en el momento de la in-
gestión de presas).

2.3. Morfología externa de Saurios

Los Saurios forman un grupo heterogéneo de Reptiles que
cuenta con más de 3.000 especies y ello hace que este grupo
de animales no tenga una morfología externa muy definida,
aunque todos ellos poseen cuerpo alargado, cabeza grande y
diferenciada. Generalmente presentan cuatro extremidades, las

cuales, en algunas especies como los Eslizones están muy reducidas o incluso puede faltar alguna de ellas totalmente, y en otras como los Luciones o la Culebrilla ciega de los hormigueros faltan las cuatro.

Los Saurios con extremidades son pentadáctilos, con uñas en el extremo de sus cinco dedos. Algunos, como las salamandras, poseen además unas expansiones laminares en la superficie inferior de los dedos que les sirven para adherirse al sustrato y les permite trepar por paredes lisas y troncos de árboles.

La cola generalmente es larga y como en el caso de los camaleones y de algunos Iguánidos tiene propiedades prensiles, lo que les permite asirse a las ramas de los árboles.

La piel es semejante a la de los Saurios pudiendo modificarse para dar lugar a excrecencias tales como crestas y cuernos.

2.4. Morfología externa de Quelonios

Son Reptiles con el cuerpo protegido por un caparazón óseo cubierto de escamas. Todo el cuerpo de los Quelonios está diseñado para una actitud defensiva sobre todo el cráneo y la coraza dorsal. El cráneo es muy robusto y está formado por pocos huesos sin ventanas temporales, pero con entradas más o menos profundas para la implantación de los músculos de la masticación. Carecen completamente de dientes, pero han desarrollado robustas estructuras córneas.

2.5. Morfología externa de Crocodilianos

Los cocodrilos constituyen un grupo de gran interés en el estudio de la evolución, pues por sus características anatómicas son los Reptiles actuales más estrechamente vinculados a las aves. Presentan claras adaptaciones a la vida acuática; entre ellas, destaca la posición superior de los ojos y las fosas nasales, que son valvulares, es decir se pueden cerrar fuertemente mediante esfínteres musculares para impedir la entrada de agua. Además, la cola está comprimida lateralmente para facilitar su acción como timón y como propulsor del cuerpo.

Por su forma exterior, son muy parecidos a los lagartos, de los que se diferencian por multitud de caracteres internos. La dentadura está constituida por dientes numerosos, robustos, duros, frágiles, cónicos y agudos, contenidos en alveolos. La lengua es corta y está soldada al fondo de la cavidad bucal. Los órganos copuladores están representados por un pene sencillo a diferencia de lo que ocurre en los Saurios.

Tienen la cabeza alargada y plana, el cuello corto, el tronco alargado y la cola bastante más larga que el cuerpo, es robusta y está comprimida por los lados. Las extremidades torácicas poseen cinco dedos libres, y en las abdominales sólo cuatro, unidos total o parcialmente por membranas interdigitales. La cloaca desemboca en una hendidura longitudinal. Los ojos son pequeños, con triple párpado protector y pupila vertical.

2.6. Aparato locomotor

Esqueleto cefálico

El esqueleto de la cabeza presenta dos porciones claramente diferenciadas, que son el neurocráneo y el esplanocráneo.

Embrionariamente, se desarrolla primero una estructura cartilaginosa, denominada condrocráneo, que servirá de base para la posterior formación del hueso definitivo.

En el animal adulto, el cráneo presenta unas características comunes para todos los Reptiles, como son la localización de las órbitas y la abertura nasal ósea, ambas dispuestas en disposición lateral, así como la aparición de las fosas temporales en la región de la mejilla, o las ventanas preorbitarias. De igual modo, el paladar aparece osificado e inmóvil.

Como características diferenciales dentro de los Reptiles, encontramos diferentes configuraciones óseas dentro del esqueleto de la cabeza (Figuras 2 y 3):

- * Saurios y Crocodilianos: una ventana dorsal y otra lateral.
- * Quelonios: sin ventanas o fosas.

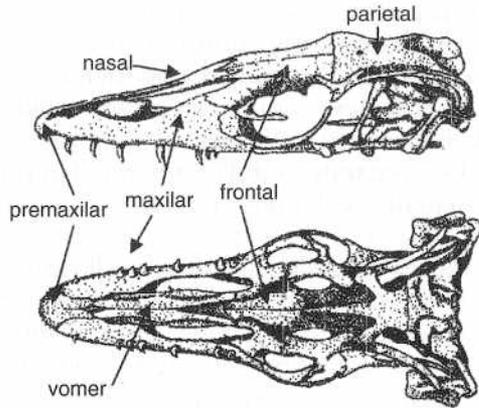


Figura 2. Cráneo de un Saurio.

Columna vertebral

Vértebras

Las vértebras, al igual que en los Mamíferos, constan de un cuerpo, un arco y una masa apofisaria.

El cuerpo de las vértebras es de tipo procele en la mayoría de los Reptiles, es decir, que presenta la cara craneal cóncava, mientras que la caudal es convexa. No obstante, en determinadas especies y localizaciones, pueden aparecer vértebras con el cuerpo biconvexo (Figuras 4 y 5).

La apariencia del arco es variable a medida que nos desplazamos por el raquis en sentido caudal, ya que es completa en la región del tronco, y va desapareciendo en la región de la cola.

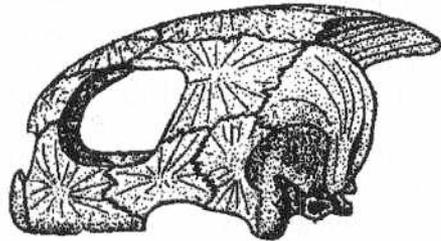


Figura 3. Cráneo de un Tuátara.

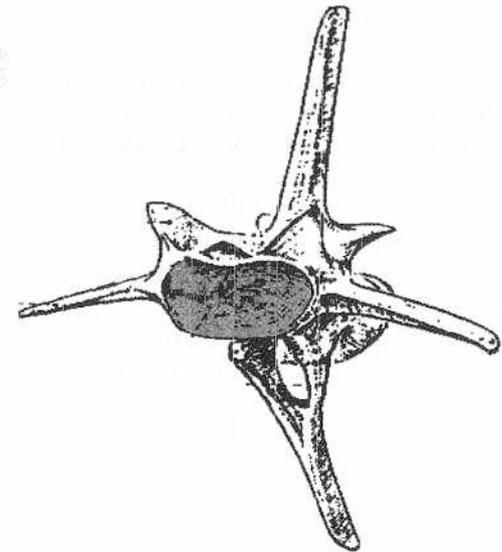


Figura 4. Vértebra caudal de Varano.

Apófisis

Las apófisis pueden ser de diferentes tipos:

1. Articulares: presentan dos pares de apófisis, unas craneales y otras caudales, excepto en Ofidios y Saurios que tie-

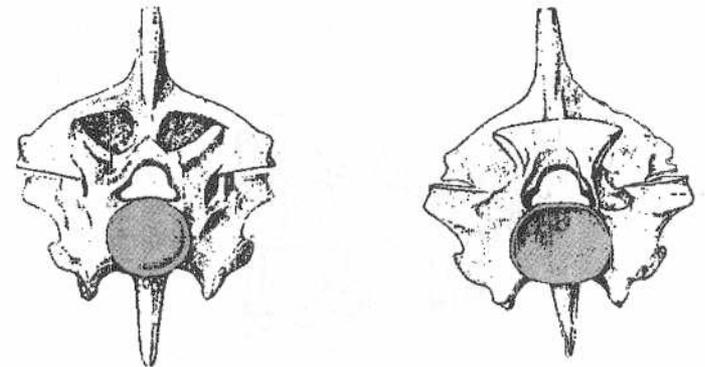


Figura 5. Vértebras torácicas de Pitón.

nen un sistema articular impar situado por encima de las apófisis articulares.

2. Costales: se describen, aunque no son tal, como apófisis para la articulación con las costillas, ya que la cabeza costal se articulará en las fosas excavadas en los laterales de la cara craneal y caudal del cuerpo vertebral.

3. Arcuales: conocidas como apófisis espinosas. Se trata de una prolongación única que surge del arco y se dirige dorsalmente, presentando una longitud variable según la región y la especie animal.

Tras el análisis general de la estructura de las vértebras, queremos hacer una pequeña revisión de las diferencias que se dan en estos huesos según nos movamos a lo largo del raquis.

El hecho de que en los Reptiles exista movilidad de la cabeza con respecto al cuerpo, está facilitado por una adaptación del esqueleto a este nivel, y concretamente, en las dos primeras vértebras, denominadas atlas y axis (Figura 6).

El atlas aparece como un par de semiarcos neurales con un intercentro. La estructura del axis es algo más compleja, ya que a lo largo del desarrollo embrionario, el cuerpo del atlas no llega a unirse a esta vértebra y se desplaza caudalmente, pasando a unirse parcialmente al axis como una apófisis muy manifiesta en su extremo craneal, denominada el diente del axis o apófisis odontoides. En los Quelonios, sin embargo, no se produce este fenómeno, y el atlas es una vértebra normal con cuerpo y arco.

En numerosas familias de Reptiles, existe además un par de pequeñas alas óseas, que se articulan entre la región occipital y el arco atlántico, y constituyen el vestigio de una vértebra embrionaria denominada proatlas.

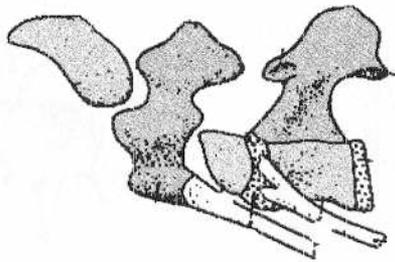


Figura 6. Atlas y axis de Aligator.

La región sacra de los Reptiles cuenta en la mayoría de las especies solamente con dos vértebras, que pueden aparecer o no, soldadas entre sí. En ocasiones, el número de vértebras sacras puede verse incrementado al soldarse a ellas alguna vértebra de la región torácica o coccígea, denominándose a estas vértebras, pseudosacras, ya que sus apófisis transversas no llegan a soldarse con el ilion.

En la región caudal, las primeras vértebras tienen una estructura semejante a las últimas del tronco, con gran fortaleza y desarrollo completo del arco y de la apófisis espinosa. A medida que avanzamos hacia el final, la estructura se va simplificando, desapareciendo progresivamente el arco.

En muchas familias, estas vértebras están divididas por un disco cartilaginoso, situado hacia la mitad del cuerpo, y que permite la autotomía, es decir, el desprendimiento, voluntario o no, de una parte de la cola.

Costillas

Las costillas presentan dos cabezas articulares: el *capitulum*, en el extremo del hueso, y articulado con los cuerpos vertebrales, y el *tuberculum*, situado sobre un cuello y articulado con la apófisis transversa. Entre ambas cabezas y el cuerpo vertebral, queda un espacio por el que discurre la arteria vertebral. En otros casos (Saurios y Ofidios), puede darse la fusión de las dos cabezas en una sola (monocefalia).

También es frecuente encontrar en un mismo animal los dos tipos de costillas, estando las bicéfalas en la parte más craneal y las monocéfalas en la caudal.

Las costillas de la región cervical casi siempre suelen ser bicéfalas, poco móviles, y con tamaño creciente en sentido caudal. La región del tronco lleva costillas, en la mayoría de los casos, en toda su longitud. En los lagartos hay una o dos vértebras presacras que están desprovistas de ellas.

Esternón

Es el hueso que va a unir las costillas ventralmente, cerrando así la caja torácica. No aparece en Quelonios ni en Ofidios.

En los Crocodilianos está muy desarrollado, presentando tres segmentos:

- * Presternón - craneal
- * Mesosternón - medio
- * Xifisternón - caudal, en forma de dos varillas divergentes.

Las costillas articulan principalmente sobre el mesosternón.

En los Saurios está menos desarrollado y puede aparecer simplemente como una placa perforada que correspondería al presternón (Figura 7 y 8).

Costillas ventrales (gastralia)

En la parte ventral del tronco, los Reptiles presentan una serie de varillas óseas dérmicas denominadas gastralias o costillas ventrales. La estructura de la gastralia es sencilla: se forman de un elemento medial que soporta dos ramas. El número de gastralias es variable con respecto a las diferentes especies. Así, en *Sphenodon*, hay dos, en Crocodilianos hay entre siete y ocho, y sin embargo en los Quelonios no se reconocen como tal ya que forman parte del plastrón. La última gastralia en sentido caudal, parece articularse con la pelvis, formando un esbozo de pubis (Figura 11).

Interclavícula

Se trata de un hueso dérmico impar, situado ventralmente al esternón, y que sirve de articulación para las clavículas. En

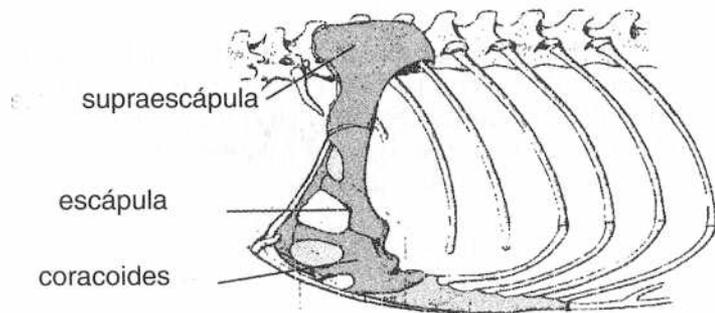


Figura 7. Cintura pectoral y costilla de Iguana.

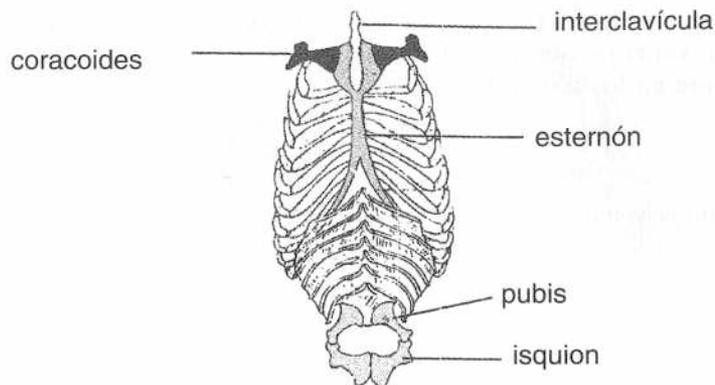


Figura 8. Cintura, costillas y paraesternón de Cocodrilo.

los Quelonios, de forma análoga a las gastralias, está incorporado al plastrón (Figura 8). Los Ofidios carecen de ella.

Esqueleto zonal

Está constituido por aquellas estructuras óseas que funcionan como nexo de unión entre la columna vertebral y los miembros. Genéricamente, estos conjuntos de huesos son conocidos como cinturas.

Cintura pectoral

Los bordes anterior e inferior de la cintura pectoral de los Saurios permanecen cartilagosos, aunque en algunos casos se

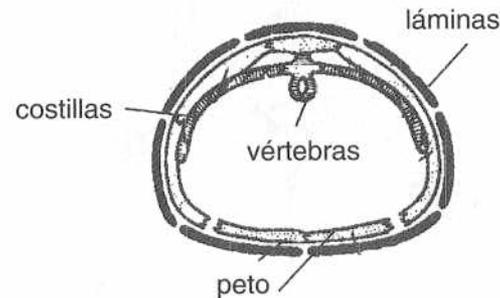


Figura 11. Esqueleto de tortuga.

pueden calcificar. La escápula y el coracoides a menudo presentan ventanas obturadas por membranas. La clavícula no está presente en los Crocodilianos (Figura 7).

Cintura pelviana

En líneas generales, podemos decir que está formada por tres huesos: ilion, isquion y pubis. El primero actúa como base para el asentamiento de la musculatura axial (en la cara interna) y la apendicular (en la externa).

Entre el pubis y el isquion, aparece el agujero obturador, que se encuentra cerrado por una membrana de inserción muscular (m. obturador externo).

Existe la posibilidad de que se agrande el agujero obturador, con lo cual, el pubis y el isquion pasan a ser dos varillas divergentes. Este es el modo en el que se forma la pelvis trirradial típica de los Crocodilianos. (Figura 8, 9 y 10)

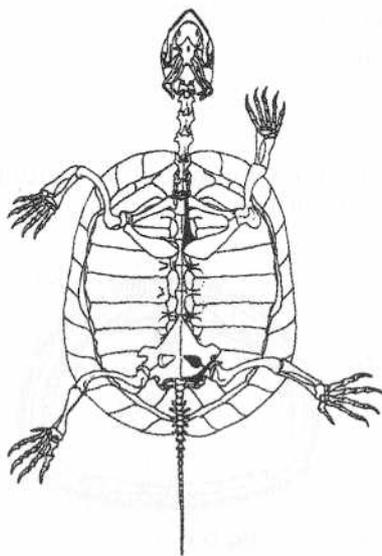


Figura 9. Esqueleto de tortuga.

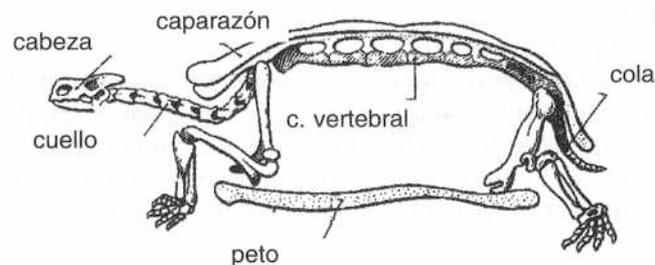


Figura 10. Esqueleto de tortuga.

Extremidades

Para su estudio, vamos a dividirlos de acuerdo con el siguiente esquema:

		BASE ANATÓMICA	
		Ext. Anterior	Ext. Posterior
ESTILOPODIO (Región brazo o muslo)		Húmero	Fémur
ZIGOPODIO (Región antebrazo o pierna)		Cúbito y radio	Tibia y peroné
AUTOPODIO	Basipodio (muñeca o tobillo)	Carpo	Tarso
	Metapodio (palma o planta)	Metacarpo	Metatarso
	Acropodio (dedos)	Falange	Falange

Estilopodio

El húmero presenta como característica principal, una cabeza de tipo hemisférico para articularse con la escápula a nivel de la cavidad glenoidea.

El fémur, de manera semejante, presenta una cabeza bien formada, rodeada de unas excrescencias óseas para la inserción muscular denominadas trocánteres.

Zigopodio

Al estar la mayoría del peso corporal apoyado sobre el radio y la tibia, tanto el cúbito como el peroné han sufrido una regresión que los ha hecho disminuir de tamaño. Por otro lado, ésta es la razón de que los movimientos de pronación y supinación sean inexistentes en los Reptiles a nivel de antebrazo y pierna.

Autopodio

Basipodio: el número y disposición de los huesos del carpo y del tarso es muy variable de acuerdo a la especie de reptil de que se trate. Únicamente se pueden encontrar la totalidad de los huesos en los embriones de tortuga. A partir de ahí, los huesos se van soldando entre sí de diferentes formas, dando las disposiciones específicas. En cuanto al tarso, es más sencillo, con menor número de huesos, y confiere al pie diferentes orientaciones que en otros animales, ya que en los Reptiles, puede estar dirigido hacia adelante, lateralmente o hacia atrás.

Metapodio: está constituido por huesos alargados en las dos extremidades y que sirven de enlace entre la articulación de la muñeca o tobillo y las falanges.

Acropodio: los números de las falanges varían con las diferentes especies entre dos y cinco. Las falanges en exceso, se pueden reducir a discos delgados que posteriormente desaparecen.

2.7. Sistema digestivo

Cavidad oral y faringe

Presenta una morfología muy variada de acuerdo con las diferentes especies, ya que existen dientes en los Crocodilianos, Ofidios y Lacertidos, pero no los hay en Quelonios, donde como ya se ha mencionado, aparecen unas formaciones córneas semejantes a un pico.

En los Crocodilianos, la cavidad oral o boca es bastante ancha, y se encuentra limitada caudalmente por un pliegue a la altura de la base de la lengua. Esta parte posterior de la cavidad puede ser constreñida para ocluir la nasofaringe y de este modo permitir la respiración con la boca llena de agua. La lengua no tiene capacidad de protrusión.

En los grandes Quelonios, la cavidad oral y la faringe se encuentran recubiertas de multitud de papilas cónicas dirigidas hacia el interior, que favorecen la retención del alimento. La lengua es corta y carnosa, con mayor desarrollo en las tortugas terrestres que en las acuáticas.

En los Ofidios, la boca tiene una gran capacidad de apertura, y presenta numerosos pliegues en su mucosa que presentan un gran número de dientes en la mandíbula y el paladar. En el suelo de la boca, y tras la base de la lengua, se aprecia la glotis, de aspecto tubular. Durante la deglución, la lengua se retrae al interior de una especie de vaina, mientras que la glotis se extiende periódicamente hacia un lado y se abre para inspirar.

Los dientes tienen una función más de sujeción y de dirigir el alimento hacia el interior de la boca más que para masticar. Los dientes más especializados de las serpientes son los colmillos con los que inyectan el veneno. La evolución de las serpientes hacia venenosas ha pasado por una modificación de sus glándulas salivares a glándulas productoras de veneno, además de las diferentes configuraciones de los dientes y colmillos. Con arreglo a este aspecto, existen diferentes grupos dentro de las serpientes venenosas:

Los **opistoglifos**, cuyos colmillos se sitúan en la porción posterior de la mandíbula superior, presentando un surco en la cara anterior. Este tipo de aparato venenoso no es muy peligroso, ya que necesita morder con la totalidad de la boca para llegar a clavar los colmillos. Además, normalmente, las serpientes de este grupo no tiene venenos demasiado potentes (salvo excepciones como la serpiente arborícola del Cabo *Dispholidus typus*) (Figuras 12 y 13).

Los **proteroglifos** presentan los colmillos en la parte anterior del maxilar superior. El conducto del veneno discurre por la vaina de la membrana mucosa que rodea la base del colmillo. A este grupo pertenecen cobras, mambas, corales y ser-

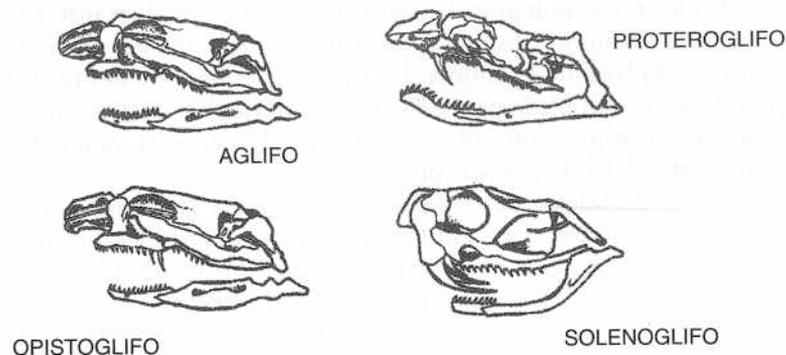


Figura 12. Tipos de Ofidios según la posición de los dientes venenosos.

piques de mar entre otras. La posición de los colmillos junto con la neurotoxicidad de sus venenos, hace que en este grupo se encuentren algunas de las serpientes más venenosas (Figuras 12 y 13).

Los **solenoglifos**, por último, incluyen a las serpientes de cascabel y a las víboras, y poseen el aparato venenoso más eficiente y evolucionado. Los colmillos se sitúan también en la parte anterior de la mandíbula, presentando un canal que discurre completamente por el interior. Al ser de mayor longitud, tienen la posibilidad de permanecer plegados en el paladar, levantándose cuando la serpiente abre la boca (Figuras 12, 13 y 14).

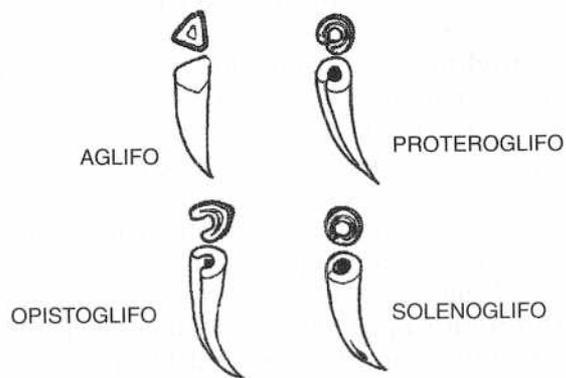


Figura 13. Tipos de dientes venenosos en Ofidios.

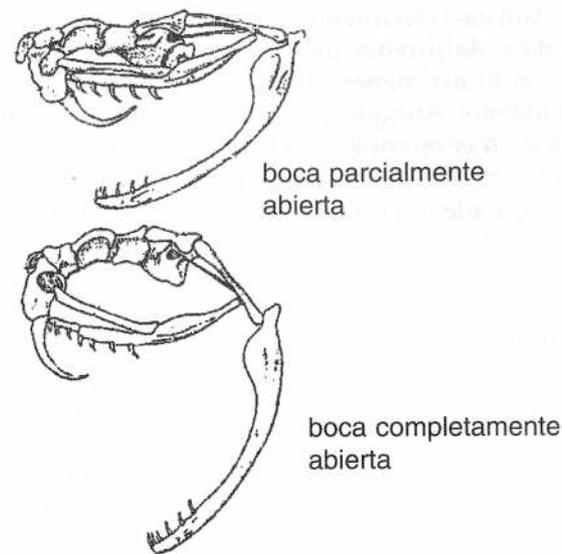


Figura 14. Cráneo de una serpiente *Crotalo*.

En los Lacértidos, la lengua puede ser carnosa con la punta de diferentes formas. En algunas especies como en los camaleones, tiene una gran capacidad de protrusión. La lengua tiene en este grupo de especies una gran diversidad de funciones: durante la masticación, moja y mueve los alimentos en el interior de la boca, facilitando así la deglución. También puede funcionar como un órgano de prehensión, como en los camaleones, que es utilizada para capturar las presas y traerlas a la boca. Otras especies tienen la lengua bífida y su función es más para explorar el terreno que para deglutir.

Esófago y estómago

En general, podemos decir que para todas las especies, el esófago es un tubo rectilíneo de paredes delgadas y sin detalles anatómicos que destacar. La morfología de los estómagos es más variable, yendo desde el estómago alargado y tubular típico de los Ofidios, al estómago fusiforme de los Quelonios y algunos Lacértidos, o en forma de «C» de otros Lacértidos. Quizá el más llamativo sea el de los Crocodilianos, que presenta

dos cámaras claramente diferenciadas: una primera cámara, grande y de paredes muy gruesas cuando está vacía, que conecta con una menor y de paredes finas que va a desembocar al duodeno. Aunque en ciertas ocasiones se han encontrado piedras en el interior de la primera cámara, no se puede hablar de que sea una molleja como la de las aves, debido a que es extensible y además no tiene cutícula abrasiva en su superficie interna.

Intestino y cloaca

En lo que se refiere al intestino, también existen diferencias entre los diferentes grupos. Así, encontramos que los Crocodilianos presentan ausencia de ciego en la unión entre el intestino delgado y el grueso, y este último presenta un grosor creciente en sentido distal (Figura 15). La cloaca aparece tras un esfínter y presenta caudalmente la desembocadura de los conductos genitales y cranealmente la de los urinarios. En los Quelonios el intestino delgado es muy contorneado siguiendo un patrón muy irregular, y se une al intestino grueso a nivel del ciego. En las tortugas herbívoras, se aprecia mal la diferencia entre intestino delgado y grueso, y en general, presenta una gran cantidad de circunferencias. El recto, que es la última parte del intestino grueso, desemboca en el exterior a través del corto tramo de la cloaca; en los Ofidios hay diferencia entre ambos tramos, pero el ciego no está presente en todas las especies. Tras el intestino grueso, hay un pliegue que da paso a la cloaca. La cloaca, además de recibir desechos digestivos, urinarios, y productos genitales, recibe secreciones de las glándu-

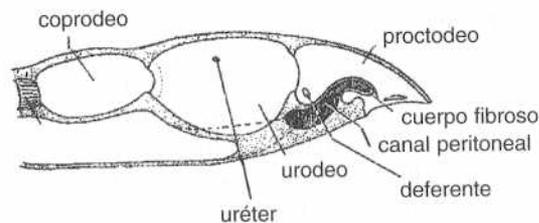


Figura 15. Cloaca de Cocodrilo.

las cloacales. Las glándulas cloacales de las serpientes son odoríferas y tienen una misión fundamentalmente defensiva o para marcar territorios. En Lacértidos, el intestino delgado es largo y en forma de ovillo, siendo marcadamente más estrecho que el intestino grueso. El ciego es corto e impar y sólo está presente en determinadas especies de lagartos (Figura 19).

2.8. Aparato circulatorio

El corazón de los Crocodilianos presenta una división casi completa de sus cámaras, con dos aurículas y dos ventrículos. Sin embargo, el tabique de separación de los ventrículos no es completo, ya que el agujero interventricular permanece abierto en el animal adulto, y no se cierra a lo largo del desarrollo embrionario como ocurre en los Mamíferos y Aves.

En el caso de los Quelonios, al igual que en los Ofidios y Lacértidos, existe menor desarrollo del tabique interventricu-

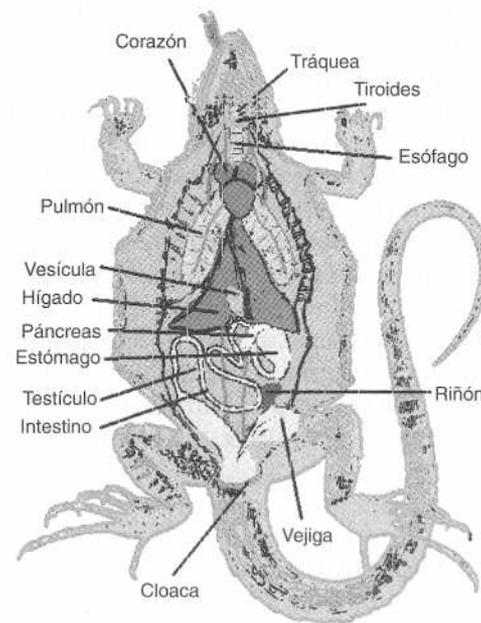


Figura 19. Anatomía general de un Saurio.

lar, pero este problema se soluciona desde el punto de vista fisiológico mediante la forma en que se contrae, ya que lo hace primero de un lado y luego del otro, permitiendo así una doble circulación.

En cuanto a la disposición y distribución de los diferentes vasos, existen diferentes particularidades.

En Crocodilianos, hay dos venas cava craneales y una cava caudal, que van a desembocar a la aurícula derecha. A partir del ventrículo derecho parte el tronco pulmonar y el arco aórtico izquierdo. El tronco pulmonar se divide en dos arterias pulmonares que se dirigen una a cada pulmón. El arco aórtico izquierdo realiza un giro en sentido caudal y se dirige a unirse con el derecho para formar la aorta dorsal. El arco aórtico derecho procede del ventrículo izquierdo y constituye el principal aporte de sangre de la aorta. Por tanto, los arcos aórticos se cruzan entre sí en su origen a partir de los ventrículos.

En los Quelonios, existen también dos arcos aórticos. La aorta izquierda da origen a la celiaca, gástrica izquierda y mesentérica craneal antes de unirse a la derecha en la parte caudal del corazón. Otra particularidad de las tortugas es que el drenaje venoso de los miembros posteriores, junto con el de la región pelviana, desembocan en un lecho capilar en el riñón y forman un sistema portal renal semejante al de las Aves.

Este sistema portal renal se repite en los Lacértidos, quienes además presentan unos vasos venosos hepáticos que desembocan directamente en el seno venoso cardíaco. También presentan una gran vena abdominal subcutánea, que discurre a lo largo de la línea media abdominal en dirección caudo-craneal.

En cuanto a los Ofidios, presentan igualmente dos arcos aórticos que se reúnen tras el corazón para formar la aorta dorsal. Particularmente llamativa es la presencia de una única arteria carótida desarrollada, que es la izquierda, y que se encarga del aporte sanguíneo venoso de la cabeza en la mayoría de las serpientes.

2.9. Aparato respiratorio

Cuando se estudia el aparato respiratorio de los Reptiles, debemos partir de una premisa inicial que es que en estos ani-

males no existe el músculo diafragma, por lo que no hay separación muscular entre la cavidad torácica y abdominal, como ocurre en los Mamíferos. Ello ha supuesto la existencia de diferentes mecanismos de adaptación para los movimientos respiratorios. Podemos decir en líneas generales, que el principal responsable de dichos movimientos es la musculatura intercostal, que expande los pulmones por presión negativa. Sin embargo, en los Quelonios existe un mecanismo de bombeo producido por la faringe, que además se encuentra ayudado por los movimientos del plastrón durante el desplazamiento.

En cuanto a la estructura y disposición del aparato respiratorio, existe una gran variedad en los diferentes órdenes.

Los Crocodilianos presentan una laringe sencilla consistente en un cartílago cricoides impar y dos cartílagos aritenoides. La tráquea es bastante larga, y en algunas especies puede aparecer plegada sobre sí misma. Los pulmones son grandes, y cada uno está dividido en muchas cámaras y cavidades secundarias que comunican todas ellas con una cavidad central.

En los Quelonios, los pulmones presentan forma sacular con muchos septos. Se encuentran situados por debajo del caparazón y encima de las vísceras. Las tortugas acuáticas, como las del género *Trionyx*, de caparazón blando, pueden utilizar parte del oxígeno disuelto en el agua para respirar. Para ello, bombean el agua dentro y fuera de su faringe con la boca abierta, y pueden permanecer sumergidas durante horas.

Los pulmones de los Lacértidos son también saculares y en algunas especies, pueden tener varios divertículos. Dentro de la cavidad del pulmón existen una serie de septos que lo dividen en subcámaras (Figura 19).

Pero es quizá en los Ofidios, donde el aparato respiratorio presenta más particularidades. Las narinas conducen a unas pequeñas cavidades nasales que comunican con la faringe. Como ya mencionamos en la descripción de la cavidad oral, la glotis de la laringe es tubular y extensible para permitir la respiración en los momentos en los que una gran presa se encuentra en la boca. La tráquea presenta un gran número de anillos cartilaginosos para evitar el colapso de su luz. El pulmón, en forma de saco, presenta en su extremo craneal unos septos bien desarrollados que forman unos compartimentos denominados «faveolos». Como regla general, se puede decir que los Boidos (las

boas) presentan dos pulmones de la misma longitud, los Colúbridos (culebras) presentan un mayor desarrollo del pulmón derecho que del izquierdo, y los Vipéridos (víboras), con algunas excepciones, han perdido totalmente el pulmón izquierdo y la arteria pulmonar izquierda.

2.10. Sistema urogenital

En los Crocodilianos, los riñones son lobulados y se encuentran en contacto con la pared corporal dorsal. Sus polos craneales a veces pueden estar parcialmente cubiertos por las gónadas. Los uréteres son grandes y van del polo caudal del riñón a la porción craneal de la cloaca. Los ovarios son pares y de igual tamaño. Se encuentran situados próximos a la línea media del cuerpo, entre los riñones. En los animales jóvenes son difíciles de distinguir de los testículos. Cada uno de los dos oviductos presenta una abertura craneal en forma de hendidura, con un ligamento mesentérico que lo sustenta desde la pared dorsal del cuerpo. El oviducto es bastante sinuoso en esta zona, y recto en su porción caudal. Desemboca en la cloaca caudal, medialmente a los uréteres.

Los testículos están situados en una posición semejante a los ovarios. El conducto deferente forma un sinusoide inicial que se sitúa en el borde caudolateral del testículo, a modo del epidídimo de los Mamíferos.

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

Los Quelonios presentan un riñón de tipo metanéfrico, pero, a diferencia de los anteriores, tienen unos uréteres más cortos. El riñón, morfológicamente se adapta a la forma de la pared dorsal del caparazón.

Los ovarios son bastante semejantes a los de las Aves, presentando aspecto arracimado cuando se encuentran en periodo

de actividad sexual. El oviducto se diferencia en infundíbulo, magno e istmo, al igual que las Aves, aunque no presenta ninguna dilatación a modo de la glándula para secretar la cáscara.

Los testículos tienen forma y posición semejante a los de las Aves. El conducto deferente discurre paralelo a cada uno de los uréteres, y desemboca en la cloaca. El órgano copulador es un engrosamiento alargado a partir del suelo de la cloaca, pigmentado y con un glande en su extremo caudal.

En los Lacértidos el riñón tiene estructura metanéfrica y posición retroperitoneal. En algunas ocasiones se puede producir una fusión de ambos riñones a nivel de la línea media, y aparecer como uno solo. A partir de cada riñón sale un uréter que desemboca en la papila urinaria del urodeo de la cloaca (Figura 19).

Los ovarios son pares y se encuentran craneales a los riñones. Derecho e izquierdo se encuentran al mismo nivel. Cada uno consiste en una serie de folículos en diferentes grados de desarrollo, cubiertos por un fino mesovario. Solamente se aprecian folículos de gran tamaño en los momentos del periodo preovulatorio. El oviducto es muy sinuoso y presenta un gran desarrollo del infundíbulo. Cada uno de los dos oviductos, desemboca en la cloaca cranealmente al uréter de su lado correspondiente.

Los testículos son pares, y al igual que los ovarios, se localizan craneales a los riñones. Están suspendidos del techo del abdomen mediante un pliegue de mesenterio denominado mesorquio. El testículo derecho es más craneal que el izquierdo, pudiendo llegar a estar en contacto con el lóbulo derecho del hígado y el pulmón. El epidídimo es un tubo contorneado y forma una masa que se extiende caudalmente como un tubo de diámetro creciente. En los puntos de desembocadura en la cloaca, se aprecia una dilatación semejante a la ampolla de los Mamíferos. El órgano copulador está constituido por un hemipene (Figuras 17 y 19).

En los Ofidios, los riñones también son metanéfricos. Tienen forma alargada y sección triangular. Ambos se encuentran a la misma altura en el cuerpo, por detrás de las gónadas. A partir de cada riñón sale un uréter hacia la papila urogenital de la cloaca. Aunque, como en los otros subórdenes, no hay vejiga de la orina, los Ofidios tienen capacidad

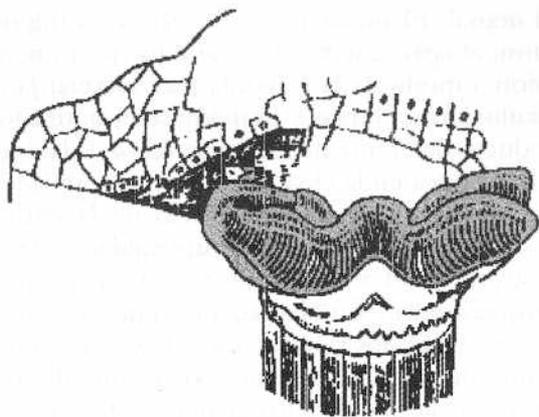


Figura 17. Hemipene de un Lacértido.

para la retención de los materiales de desecho durante cierto periodo de tiempo.

A diferencia de los riñones, las gónadas se sitúan a diferente altura en el cuerpo, estando la derecha más craneal que la izquierda. Los ovarios se pueden superponer entre sí, mientras que los testículos no lo hacen. El conducto deferente discurre a lo largo del testículo, pasa junto al riñón, y va a desembocar en la cloaca en una papila común con el uréter. El órgano copulador, denominado hemipene, consiste en dos extensiones caudales de la cloaca con forma de saco, que normalmente se encuentran situados en el interior de la base de la cola (Figura 18).

Ambos ovarios están presentes siempre; sin embargo, el oviducto izquierdo no está desarrollado en determinadas especies. En algunas serpientes vivíparas, la porción terminal del oviducto sirve para la placentación.

2.11. Sistema nervioso

El encéfalo de los Reptiles es bastante más simple que el de los Mamíferos. Ello se puede apreciar por el menor desarrollo de la sustancia gris. En los Mamíferos, la sustancia gris crece más de lo que el área del cerebro permitiría, y como conse-

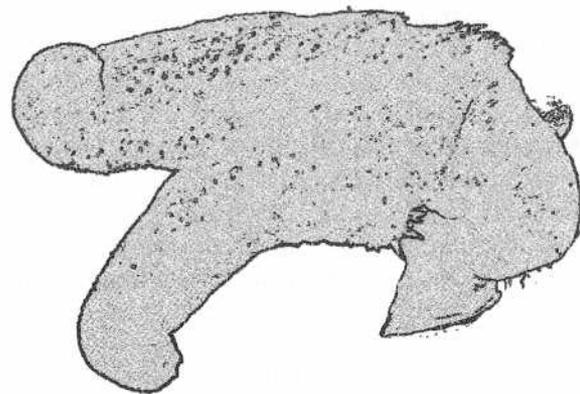


Figura 18. Hemipene de un Saurio.

cuencia de ello, esta sustancia gris se pliega repetidas veces, formando las circunvoluciones típicas de la corteza cerebral. En el caso de los Reptiles, sin embargo, la sustancia gris se encuentra mucho menos desarrollada, y como consecuencia de ello no sufre plegamientos. El cerebro de estos animales presenta una corteza lisa. Esta diferencia anatómica trae como consecuencia también diferencias en las capacidades de memoria y aprendizaje, que están mucho menos desarrolladas en los Reptiles que en los Mamíferos. A esta diferencia fundamental, hay que añadir la del tamaño del órgano. Es bastante más pequeño de lo que podría indicar el tamaño del esqueleto de la cabeza.

En cuanto a la organización de los nervios que salen tanto del encéfalo como de la médula, se puede sintetizar que son semejantes a los de los Mamíferos, con la salvedad de que la longitud medular, obviamente es variable en los cuatro grupos de animales que venimos tratando, así como el número de los pares de nervios procedentes de la médula, denominados pares raquidianos, de los que dispone cada animal. A lo largo de la médula espinal, encontramos dos engrosamientos situados uno a la altura de las extremidades torácicas, y otro a la altura de la cintura pelviana. Estos engrosamientos dan lugar a la salida de una serie de nervios que se dirigen a ambas extremidades. Estas formaciones nerviosas se denominan plexo braquial y plexo lumbosacro, respectivamente. En el caso de los Ofidios, al

no existir estas extremidades, lógicamente, los plexos no están desarrollados.

2.12. Órganos de los sentidos

Vista

Los Crocodilianos presentan unos ojos bien desarrollados, y que sobresalen de la línea de la cabeza, lo cual le permite asomar los ojos por encima del agua estando el resto del animal sumergido. Los párpados también se encuentran bien desarrollados, presentando el superior una placa ósea. Existe glándula lacrimal. Presentan un tercer párpado que se denomina también membrana nictitante, y que se encuentra por debajo de los otros dos y se ancla en el ángulo interno del ojo. El tercer párpado consiste en una membrana transparente muy delgada. Presenta una glándula asociada, cuya secreción se vierte en el espacio que queda entre él y la córnea.

En las tortugas, los ojos también son grandes, y se encuentran protegidos por párpados escamosos o sin escamas, dependiendo de la especie. Además de la glándula lacrimal y la del tercer párpado, las tortugas marinas presentan una glándula excretora de sal. Presentan una gran cantidad de tejido graso en la periórbita, lo cual limita bastante los movimientos oculares. Presentan una serie de osificaciones en forma de anillo en la membrana más externa del globo ocular, la esclera, en su porción delantera.

En los Lacértidos encontramos especies que viven bajo tierra en las que el ojo ha degenerado (género *Dibamus*), y aparecen como puntos pigmentados bajo la piel. En algunos lagartos los ojos pueden aparecer localizados tras una escama ocular traslúcida o transparente, o tras párpados transparentes que se han fusionado entre sí. Incluso en los lagartos que presentan párpados móviles puede haber una ventana transparente en el párpado inferior que permite al animal ver con los párpados cerrados. La mayoría de los lagartos tienen párpados bien desarrollados que se cierran para el sueño y se abren para la vigilia. El párpado inferior es mayor que el superior. El tercer párpado no está muy desarrollado y no es funcional. Al igual que en

las tortugas, la esclera presenta un anillo de huesecillos que mantiene la forma del ojo. En lo que se refiere a la movilidad, está especialmente bien desarrollada en camaleones, que tienen la capacidad de mover cada globo ocular independientemente, así como seguir objetos diferentes con cada ojo.

En los Ofidios, el ojo es relativamente pequeño, no haciendo protrusión. Los párpados no existen como tal, ya que se han fundido para formar un escudo ocular transparente. La esclera no presenta anillo óseo.

Oído

El oído externo de los Crocodilianos apenas es visible. Consiste únicamente en una fisura horizontal recubierta por una lámina a modo de válvula que se sitúa por detrás del ojo. La tuba auditiva conecta la cavidad del oído medio con la faringe, pero la tuba auditiva de los Crocodilianos es mucho más complicada que en otros animales. Además, las cavidades timpánicas de ambos oídos están comunicadas entre sí.

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

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

Los Ofidios presentan un aparato auditivo muy poco desarrollado. No hay oído externo, e internamente tampoco hay tímpano ni cavidad del oído medio. El único vestigio de sistema auditivo que presentan es la columela, que se extiende entre el oído interno y el hueso cuadrado.

Olfato y gusto

Los Crocodilianos presentan gran cantidad de papilas en la lengua, sin embargo carecen de olfato porque no está desarrollado el órgano sede de este sentido, que es el órgano vomeronasal. Este sentido sí está presente en los Quelonios, demostrado por el desarrollo de sus nervios olfatorios, tal y como ocurre en el caso de los Lacértidos.

Merece especial atención la lengua de las serpientes, que no tiene papel en la deglución, y actúa como un órgano quimiorreceptor. Debido a su capacidad de protracción, capta olores en el exterior de la cavidad bucal y los lleva al interior de la boca, concretamente a unos procesos situados a ambos lados de la vaina donde se aloja. Cuando la boca está cerrada, estos procesos entran en contacto con el órgano vomeronasal del paladar, que es el encargado de procesar la información.

3. REPRODUCCIÓN Y SEXUALIDAD

3.1. Introducción

Los Reptiles son animales con fecundación interna. Los órganos reproductores en el macho varían según la especie, así, los tuáteras carecen de ellos, en cambio son dobles en lagartos y serpientes y simples en cocodrilos y tortugas. Todos son ovíparos, y rara vez ovovivíparos o vivíparos, como los luciones y las víboras, en los que el huevo se desarrolla en una dilatación del oviducto de la hembra hasta que el pequeño reptil rompe la cubierta y nace. La cópula, en general, tiene lugar en primavera y dura a veces jornadas enteras. En la Boa constrictor tiene una duración de tres a cuatro meses. A menudo da lugar a feroces luchas previas entre los machos. El número de huevos varía entre límites tan apartados como 2 y 150.

Algunos Reptiles ponen los huevos en hoyos que excava la hembra en la tierra o arena, que luego son cubiertos con el mismo material excavado. La incubación es solar, pues es suficiente el calor irradiado por el sol para que se desarrollen y a su debido tiempo nazcan las crías. Estas se bastan a sí mismas desde que nacen, porque su organismo es perfecto hasta el extremo de parecerse completamente a sus progenitores, aunque puede haber cambios notables en su coloración. Hasta después de algunos años no son aptos para la reproducción, y asimismo, hasta pasado algún tiempo, sus huesos no alcanzan la consistencia definitiva. El crecimiento es lento y la vida larga.

3.2. Ciclo sexual

En las regiones templadas, los Reptiles no se reproducen más que una vez al año y en un momento determinado, todos

los individuos están en el mismo estadio de su ciclo sexual. Este se caracteriza a la vez por la evolución de los gonocitos o células sexuales que terminan en la formación de óvulos y espermatozoides y por la aparición de los caracteres sexuales secundarios y de comportamiento sexual, estro de la hembra o celo.

En los machos, la evolución espermatogénica en las regiones templadas puede ser de dos tipos. En el primero, denominado postnupcial que caracteriza a las culebras y tortugas, la espermatogénesis comienza en primavera y termina al principio de otoño. Estos espermatozoides están todos formados antes del invierno y permanecen almacenados en los canales deferentes hasta la primavera siguiente. En las víboras y lagartos que representan el segundo tipo, denominado mixto, la espermatogénesis se inicia sólo al final de la primavera o principio de verano, se retarda o detiene durante la hibernación y no termina hasta la primavera del año siguiente, justo antes del acoplamiento. La evolución de los caracteres sexuales secundarios y del comportamiento sexual no está sincronizado con el de la línea seminal. Las tortugas y lagartos no tienen más que un periodo de actividad sexual, generalmente de abril a junio. Por contra, los caracteres sexuales secundarios de las serpientes se desarrollan durante la mayor parte del año y no sufren más que una breve involución estival. Hay dos periodos de acoplamiento, uno en marzo-abril y el otro más corto e inconstante al final de septiembre o principio de octubre.

La ovogénesis de las hembras, que depende de las condiciones externas mucho más que la espermatogénesis y sobre todo de la temperatura, muestra una cierta uniformidad en los Reptiles de las regiones templadas.

Al principio de la hibernación el ovario presenta pequeños óvulos de 1 mm de longitud, y unos folículos un poco más grandes destinados a las puestas del año siguiente. Su crecimiento durante el invierno es nulo, pero se reinicia rápidamente en primavera. La ovulación, es decir el paso de los óvulos a los oviductos, tiene lugar generalmente al final del mes de mayo o a principio de junio, dos meses después del acoplamiento en las serpientes y algunos días más tarde solamente en el resto de los Reptiles.

Los lagartos ovíparos hacen a menudo dos, o a veces tres, puestas sucesivas, separadas por dos o tres semanas, en el curso de las cuales la hembra se acopla de nuevo.

El óvulo que se desprende del ovario cae en el pabellón del oviducto, después pasa a la trompa donde se efectúa la fecundación y de allí al útero. Las numerosas glándulas que tapizan este último recubren el óvulo de una envuelta más o menos espesa y se convierte en un huevo. Este puede ser puesto en los 15 días que siguen a la ovulación, lo que ocurre en tortugas, cocodrilos, tuátaras y en la mayoría de los escamosos. Pero en las especies llamadas ovovivíparas, bastante numerosas entre los Saurios, Ofidios y Anfisbénidos, el huevo está recubierto de una cáscara particularmente delgada y permanece en el útero de la madre hasta el final de su desarrollo. En ciertas especies, sobre todo en el lagarto mediterráneo *Chalcides socellatus*, se observa incluso la formación de una placenta rudimentaria. Cualquiera que sea el desarrollo, la incubación es siempre posible sin aporte de elementos nutritivos más que el agua. La duración del desarrollo embrionario es de dos a tres meses y el parto o eclosión tiene lugar generalmente en agosto o a principios de septiembre. En las regiones templadas frías o de montaña, ciertas especies de serpientes, en el límite de su área de reparto, no pueden efectuar su ciclo entero en un año. El desarrollo de los embriones puede excepcionalmente prolongarse durante la hibernación, pero más frecuentemente la ovulación no se produce más que cada dos o tres años. Sin embargo las hembras continúan a veces acoplándose todos los años.

Este esquema de ciclo sexual no es válido más que en los países templados. En las regiones de tipo mediterráneo árido (al menos en el Sahara y en el Suroeste de EEUU) los lagartos y las serpientes presentan un ciclo sexual bastante cercano y característico de estas zonas desérticas. La espermatogénesis tiene lugar a principio de la primavera (tipo postnupcial), el periodo de acoplamiento y el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios es breve y tardío (junio o julio) y la puesta se produce poco después.

En las regiones tropicales, el ciclo sexual de los Reptiles es menos uniforme. Muchas especies en reposo sexual durante la estación seca se reproducen varias veces durante la estación de las lluvias. Sin embargo numerosos Reptiles so-

bre todo las especies ovovivíparas, guardan un ciclo anual. En general, los nacimientos se producen en la estación de las lluvias, en fecha variable según las especies, pero los jóvenes de las serpientes acuáticas frecuentemente nacen durante la segunda mitad de la estación seca. En las regiones ecuatoriales húmedas, la reproducción generalmente es continua, por ejemplo, la víbora nocturna africana, *Causus rhombeatus*, pone todos los meses y, hecho bastante raro, su ciclo sexual está en armonía con su ciclo alimentario y la periodicidad de las mudas. Muchas serpientes ovovivíparas y algunos grandes Reptiles ovíparos guardan sin embargo un ciclo anual comparable al de las especies tropicales. En todos los casos conocidos, la espermatogénesis es de tipo prenupcial.

Hemos visto que en las serpientes de las regiones templadas, transcurren dos meses entre el acoplamiento invernal y la fecundación del óvulo. Esta fecundación puede ser incluso producida por espermatozoides resultantes del acoplamiento otoñal, nueve meses antes. Por otro lado se ha constatado que numerosos Reptiles tropicales (tortugas, camaleones, anolis y serpientes) podían hacer varias puestas fecundas sucesivas en ausencia de macho, ya que los espermatozoides pueden sobrevivir en las vías genitales femeninas durante un periodo de tiempo bastante prolongado. Tras el acoplamiento, ganan la parte inferior del oviducto y permanecen en este nivel, hasta un poco antes de la ovulación. Entonces remontan hasta la trompa y se establecen en las criptas más o menos profundas que tapizan el epitelio. En los camaleones y en los anolis existen, en la periferia del tubo vaginal, unos verdaderos receptáculos seminales en forma de largos tubos en forma de dedo de guante llenos de espermatozoides. En estas condiciones éstos no son desalojados mecánicamente por el paso de los huevos y pueden asegurar la fecundación de varias puestas sucesivas. Las profundas criptas del epitelio tubárico de las serpientes pueden sin duda jugar el mismo papel de receptáculo seminal; sin embargo en las especies de las regiones templadas no se han encontrado espermatozoides tras la primera ovulación. El mecanismo de la fecundación retardada de las tortugas es aún desconocido.

3.3. Caracteres sexuales secundarios y dimorfismo sexual

El dimorfismo sexual o diferencias morfológicas entre machos y hembras de los Reptiles, con algunas excepciones, es moderado.

En las tortugas, las diferencias entre macho y hembra no son demasiado marcadas. En el caso de la tortuga americana (*Clemmys insculpta*) la hembra tiene la cola más delgada que la del macho y la escotadura de las placas posteriores del peto es más profunda y más aguda en la hembra que en el macho. En la *Terrapene carolina* el macho suele tener los ojos rojos, mientras que la hembra los tiene castaños o gris oscuro. En la *Pseudemys scripta* el macho presenta largas garras en las patas anteriores que les sirven para fijar y para acariciar a la hembra en el momento de la cópula.

En los Saurios, Lacértidos y Agámidos, los machos toman colores vivos en la época de celo: cabeza y costado verdes en *Lacerta agilis*, azul vivo en la garganta del lagarto verde (*Lacerta viridis*), en *Agama colonarum* garganta de color amarillo intenso, etc. También poseen órganos glandulares particulares, con poros, que según su localización se denominan femorales, anales o abdominales. Estos órganos son glándulas que segregan una especie de materia cérea amarillenta cuya función se desconoce y que están bajo el control directo de la hipófisis.

Muchos Iguánidos machos llevan crestas dorsales con expansiones eréctiles, casi siempre vivamente coloreadas.

La cabeza de los camaleones machos presenta protuberancias coloreadas a modo de cuernos. La cabeza del basilisco (*Basiliscus*) macho está coronada con una especie de casco o sombrero que falta en todas las hembras.

El dimorfismo sexual en las serpientes es tan poco marcado que casi es imposible reconocer el sexo si no es por exteriorización del pene de su vaina. Sin embargo hay que señalar la excepción de las Langaha de Madagascar; en las que la punta de la boca se prolonga en los dos sexos en una especie de pico de ave, que en las hembras es foliáceo. Las serpientes hembras son generalmente más largas y pesadas que los machos, y a menudo de forma muy marcada. El macho de la culebra de collar raramente sobrepasa la longitud de 1,07 m,

mientras que la hembra puede alcanzar 1,75 m; en la culebra de escalera, el macho mide 1 m y la hembra 1,57 m.

En los cocodrilos, el dimorfismo sexual al igual que en las serpientes se reduce al tamaño, siendo en éstos, los machos los que sobrepasan en tamaño a las hembras.

3.4. La fecundación

La fecundación es interna en todos los Reptiles y se realiza gracias a un órgano copulador masculino (hemipene en los Saurios y Ofidios) (Figuras 17 y 18). Los espermatozoides conservan su vitalidad y su poder fecundante durante mucho tiempo llegando incluso en algunas especies a ser de un año. En el caso de las tortugas la hembra puede almacenar esperma durante tres o cuatro años.

Los huevos

Los huevos de los Reptiles varían de forma y de dimensiones según las especies y van desde forma esférica hasta elipsoide, y de algunos milímetros a 10 cm para los huevos de algunos cocodrilos.

La cubierta externa de los huevos de serpiente y de lagarto tienen escasa consistencia por estar poco impregnadas de calcio. Los de las tortugas y cocodrilos son muy parecidos a los huevos de ave y contienen calcio, lo que los vuelve quebradizos.

3.5. La puesta

Las tortugas y los cocodrilos son ovíparos sin excepción. Los huevos son depositados en la arena y en el caso de algunos cocodrilos, en nidos preparados por las hembras. Las serpientes y los lagartos cuentan con un elevado número de especies ovovíparas, pero la mayoría son especies ovíparas.

El número de huevos producidos en el curso del ciclo sexual anual varía mucho de una especie a otra.

3.6. La incubación

Con la excepción de numerosos Geckónidos, algunos Iguánidos y Agámidos arborícolas y de la serpiente voladora *Chrysopelea ornata*, que depositan sus huevos en simples grietas de las rocas, hendiduras de cortezas o incluso entre hojas, todos los Reptiles ovíparos ponen en el suelo, ya excavando un agujero en la arena o tierra, ya utilizando alguno ya hecho. Incluso los camaleones bajan de las ramas para hacer laboriosamente una cavidad del tamaño de su propio cuerpo, mientras que las tortugas de mar cavan penosamente en las playas. Algunos cocodrilos reúnen alrededor de los huevos una masa de vegetación que asegura la humedad necesaria y probablemente un cierto calor debido a la fermentación. Algunos lagartos del género *Ophisaurus* y algunas serpientes (Pitones) ponen sus huevos en una simple depresión del suelo y permanecen cerca e incluso tumbados encima de ellos. Las hembras de pitón india se enrollan completamente alrededor de los huevos reunidos en una masa compacta y parece que tratan de mantenerlos a una temperatura superior a la del medio ambiente.

Otros Reptiles realizan su propio nido y cuidan de los huevos durante su desarrollo, como es el caso de las cobras. En los lagartos del género *Eumeces* esta vigilancia se acompaña de verdaderos cuidados a los huevos que son regularmente volteados. La hembra ayuda a la eclosión y continúa interesándose por los jóvenes algunos días. Las hembras del Cocodrilo del Nilo y del Alligator del Mississippi permanecen cerca del lugar de puesta y excavan la superficie endurecida del suelo para facilitar la salida de los recién nacidos cuando llegue el momento. En las regiones donde las hembras son molestadas por el hombre se ha constatado que el porcentaje de los nacidos que sufre pillaje por váranos y pequeños carnívoros es mucho más importante que en otras donde esto no sucede.

La inmensa mayoría de los Reptiles se desinteresa de los huevos una vez que son enterrados y cubiertos con más o menos cuidado. El suelo asegura la humedad y aireación necesarios y los protege de los mohos tan abundantes en las cuevas artificiales. Los embriones se desarrollan regularmente. La duración de la incubación depende por un lado del estado alcanzado en el momento de la puesta. Los huevos permanecen en

los oviductos durante tiempo variable, entre una semana y 10 a 15 días. Además cuando las hembras no encuentran condiciones favorables para la puesta, frecuente en caso de cautividad, este periodo de retención de los huevos puede alargarse considerablemente.

La duración total del desarrollo embrionario depende de la temperatura (la del suelo o la de la madre) y de la especie. En la naturaleza está generalmente comprendida entre 6 y 12 semanas pero alcanza de 5 a 9 meses en ciertos camaleones y sobrepasa el año en el Esfenodón. Al menos en lo que concierne a los camaleones, este fenómeno no es debido a una gran lentitud de crecimiento embrionario sino a su detención en un estadio precoz de desarrollo, a una verdadera diapausa. En los países templados, cuando los veranos son fríos, el desarrollo puede no terminar en el otoño y en este caso la puesta está generalmente condenada. En el laboratorio a temperatura constante, la duración del desarrollo embrionario puede variar hasta el triple según la especie. Los animales de regiones frías exigen normalmente menos grados térmicos/hora que los de países cálidos.

En el suelo los huevos están sometidos a una temperatura regular pero poco elevada, por no poder ser puestos en un lugar muy soleado, por el riesgo de desecación. Por contra los embriones que se desarrollan en el útero de la madre se benefician de condiciones más favorables puesto que la hembra puede desplazarse y buscar así la temperatura óptima. Esto no tiene gran importancia en los países cálidos pero se hace determinante en la montaña y en las zonas templadas frías. En estas regiones, los adultos de muchas especies ovíparas podrían perfectamente sobrevivir, pero sus huevos no tienen tiempo de terminar su desarrollo antes del invierno. En Europa, los dos Reptiles que viven más alejados del ecuador, en zonas de alta montaña, son dos especies ovovivíparas (*Vipera berus* y *Lacerta vivipera*). Las especies ovovivíparas no son frecuentes en alta montaña, como se ha pretendido, pero allí son únicas, las ovíparas están eliminadas. Las raras excepciones conciernen a unos pequeños lagartos diurnos, con una duración de incubación muy breve, que viven en montañas soleadas, por ejemplo *Quedfeldtia trachydepharus* del alto Atlas marroquí, que alcanza los 4.000 m de altura.

La ovoviviparidad no se encuentra más que en los Escamosos donde está muy repartida. Entre los lagartos este carácter es frecuente en los Scínidos, mientras que la mayoría de las otras grandes familias no tienen más que algunos representantes ovovivíparos o incluso ninguno (Varánidos y quizá Agámidos). Entre las serpientes, la ovoviviparidad es la regla para las familias y subfamilias acuáticas (Acrocordados, Homalópsidos, Hidrófidos con la excepción de los Laticauda), pero se encuentra también en numerosos Boidos, Culebras y Víboras terrestres, mientras que Typhlopídeos, Leptotyphlopídeos y Elapídeos son principalmente ovíparas. Ocurre igual en los Amphisbenidos con la excepción de los Troghophis. Este reparto sistemático indica claramente que el ovoviviparismo se desarrolla independientemente en los distintos grupos de Reptiles. Su carácter adaptativo es evidente en ciertos casos, por ejemplo en las regiones frías o en especies estrictamente acuáticas. Se trata de una tendencia bastante general entre los Escamosos, particularmente desarrollado en algunos como los Scincoideos donde afecta aproximadamente a la mitad de las especies. El paso del oviparismo al ovoviviparismo y después al verdadero viviparismo es progresivo. Hemos visto ya que unas especies normalmente ovíparas podían a veces guardar sus huevos en los oviductos hasta el final del desarrollo embrionario. Solamente, raros Scínidos (*Chalcides chalcides* de las regiones Mediterráneas y ciertos *Lygosoma australianos*) han alcanzado el verdadero estado de viviparismo. En efecto, las reservas de vitelo tras la ovulación son insuficientes para asegurar el desarrollo completo del embrión, aunque obligatoriamente hay aporte de elementos nutritivos que provienen de la madre mediante una placenta corio-alantoidea bien desarrollada.

Tortugas

Las tortugas entierran sus huevos en la arena o los depositan en una cavidad bajo una piedra, en un árbol hueco, etc. Los huevos abandonados por la madre, se desarrollan más o menos rápidamente (4 a 20 semanas) según la especie y la temperatura ambiente. Algunas tortugas esconden su puesta con gran cuidado. La temperatura influye en el sexo del nuevo in-

dividuo (a 28 °C nacen machos, a 32 °C hembras y a temperatura variable el porcentaje es del 50%).

Serpientes

Las serpientes efectúan la puesta en cavidades subterráneas, en los huecos de los árboles, o debajo de las piedras o de los tocones. Son poco hábiles para realizar nidos, y utilizan los ya existentes. La mayoría se despreocupan de los huevos y de sus crías. No obstante, se conocen algunas excepciones. Las hembras de las pitones incuban su puesta, que sitúan en la cavidad que forma su cuerpo enrollado muchas veces sobre sí mismo, abandonando los huevos algunos días antes de la eclosión.

Después de la cópula, la cobra india (*Naja naja*) no se separa de su pareja. Poco antes de la puesta, alrededor de un mes después de la fecundación, ambos individuos excavan una madriguera en la que la hembra deposita los huevos, que vigilan alternativamente macho y hembra. La hembra de la serpiente *Farancia abacura*, del oeste de los Estados Unidos de América, permanece enroscada alrededor de sus huevos, situados en una cavidad del suelo. La culebra norteamericana *Elaphe obsoleta* también cuida sus huevos, se calienta al sol y a continuación se pone en contacto con ellos comunicándoles parte del calor que había almacenado.

Lagartos

Actúan como las serpientes, pero parece ser que toman una parte más activa en la construcción del nido donde depositan los huevos. Sus patas con garras los hacen aptos para excavar. Los huevos de los lagartos pueden ser blandos o duros, según que su cáscara esté más o menos impregnadas de sales cálcicas. Los huevos de los geos (1 ó 2) son duros y ovoides, los de *Lacerta* son medianamente duros (8-20 o más). Los huevos son depositados en la tierra, en la arena, bajo las piedras, en las anfractuosidades del terreno, etc.

Los lagartos del género *Eumeces* y *Ophisaurus* excavan cavidades en las que depositan sus huevos. Las hembras permanecen

en el nido y les dan la vuelta de vez en cuando, aceleran la incubación calentando periódicamente su cuerpo al sol. Ayudan a las crías a salir del huevo pero sus cuidados no van más allá.

Cocodrilos

Los cocodrilos ponen grandes huevos alargados de color blanco. El Alligator del Mississippi efectúa su puesta entre mayo y julio en un gran nido hecho de lodo y de restos vegetales. A medida que la hembra acarrea los materiales, los apisona trepando sobre ellos. Seguidamente monta guardia junto al nido, que puede alcanzar hasta un metro de alto y dos metros de diámetro. En muchas ocasiones, durante la incubación, que dura de 9 a 10 semanas, orina sobre el nido para mantener la humedad y tal vez para provocar la fermentación de los restos vegetales. Donde están los huevos, la temperatura es poco más o menos constante y 2 °C superior a la ambiental. Cuando nacen las crías emiten un gruñido agudo que atrae a la madre. Si los materiales del nido están demasiado comprimidos para que las crías puedan salir, la hembra escarba los materiales y libera a sus pequeños. Una vez que han salido del nido, la madre los vigila a menudo y continúa protegiéndolos durante un periodo de tiempo que varía de uno a tres años. Excava al borde del pantano una madriguera de 3 a 6,5 m de diámetro, en la que viven los pequeños que permanecen bajo la protección de la madre, dispuesta a atacar a cualquier depredador.

Parece ser que los cuidados de los otros cocodrilos (*Crocodylus* y *Caiman*) con respecto a la prole se limita a la construcción de un nido similar al del Alligator.

3.7. Eclosión

Los Reptiles, para salir del huevo en donde se han desarrollado, disponen de un órgano transitorio, el raptor ovi, que está situado al final del morro, exactamente en el medio, precisamente sobre los huesos premaxilares. Este raptor ovi es un diente, un cono saliente de materia córnea muy dura, que

rompe la cáscara por percusión. En las serpientes cae al cabo de 2 ó 3 días después del nacimiento, y al cabo de 8 a 15 días en los lagartos y en las tortugas. Los geos son una excepción a la regla, pues tienen dos dientes de eclosión.

3.8. Ovoviviparismo y viviparismo

En numerosas especies de lagartos y serpientes los huevos permanecen en los oviductos donde se desarrollan. Este modo de desarrollo u ovoviviparismo se presenta de varias formas según los grupos considerados.

En algunos el huevo conserva su cáscara muy fina, y a través de ella se realizan los intercambios del embrión con la madre. Estos intercambios son principalmente respiratorios y muy poco nutritivos, ya que el huevo conserva la facultad de formar un embrión normal y viable. A esta categoría pertenece el lagarto vivíparo (*Zootoca vivipara*). El lución (*Anguis fragilis*) tiene un huevo con envoltura muy fina, que los jóvenes destrazan cuando la madre los expulsa. Esto pasa también en las víboras y en los crótalos.

El segundo caso es muy diferente: las relaciones entre la madre y el embrión son muy íntimas; los Reptiles que pertenecen a este grupo son poco numerosos, y a parte de los Chalcides europeos y africanos, y de los *Mabuya pantropicales*, el resto de los vivíparos «placentarios» pertenecen a la fauna australiana, con los géneros *Tiliqua* y *Lygosoma*. La fina membrana del huevo apoyada en la pared del oviducto desaparece; la pared oviductaria forma entonces pliegues ricos en glándulas; contra esta región modificada se aplica la pared de la vesícula umbilical y del alantoides. La parte materna se une con las membranas fetales. Estas formaciones recuerdan la placenta de los Mamíferos. Las membranas fetales absorben los productos segregados por las glándulas del oviducto. Un ejemplo es la serpiente australiana, *Denisonia*, que tiene un desarrollo vivíparo con placenta.

Cuando el desarrollo embrionario ha acabado, la madre expulsa a los pequeños envueltos aún en las membranas fetales, o despojados de ellas antes de salir del oviducto, según las especies.



Trionyx sinensis



Chelonoidis chilensis



Tortuga espinosa



Terrapene carolina



Galápago leproso (*Macremys caspica leprosa*)



Testudo hermanni



Dcha: Tortuga hermanni (*Testudo hermanni*)
Izda: Tortuga griega (*Testudo graeca*)



Chrysemys floridana floridana



Dorsalis (*Chrysemys picta dorsalis*)



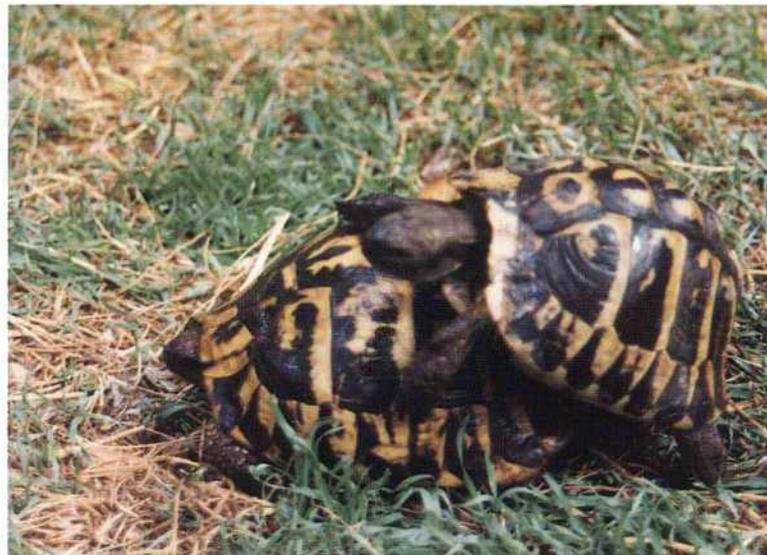
Tortuga de orejas rojas (*Chrysemys scripta*)



Testudo graeca terrestris



Carbonaria (*Chelonoidis carbonaria*)



Cópula de dos tortugas hermanni



Chamaeleo calytratus



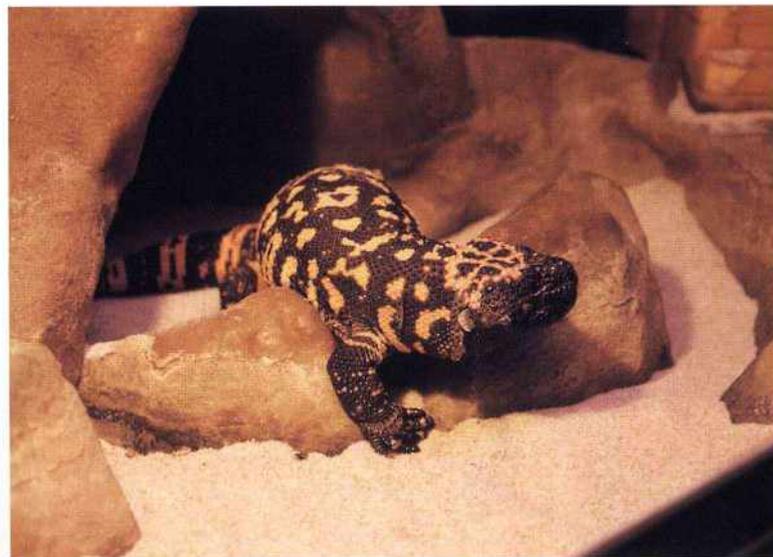
Lagarto de gorguera (*Chlamidosa kigi*)



Salamanquesa de madagascar (*Phelsuma madagascariensis*)



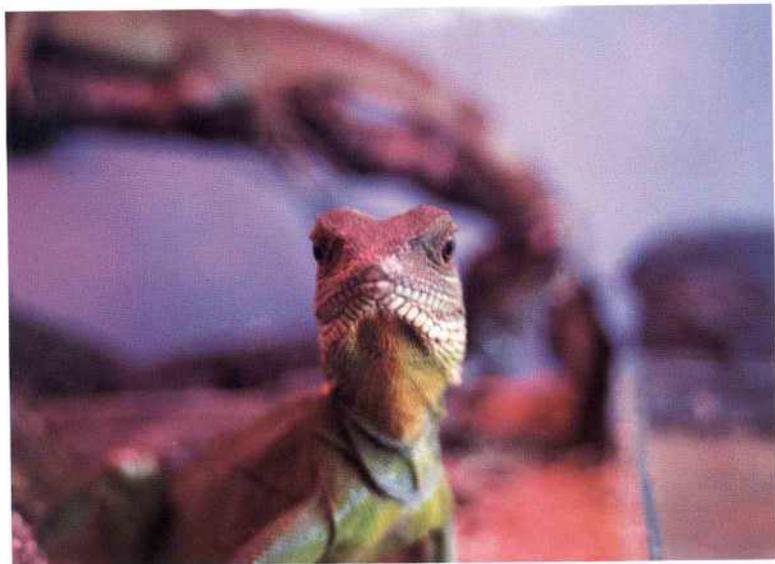
Anolis caballero (*Anolis equestris*)



Monstruo de gila (*Heloderma suspectum*)



Basilisco crestado (*Basiliscus plumifrons*)



Fisignatus



Caimán cocodrilo



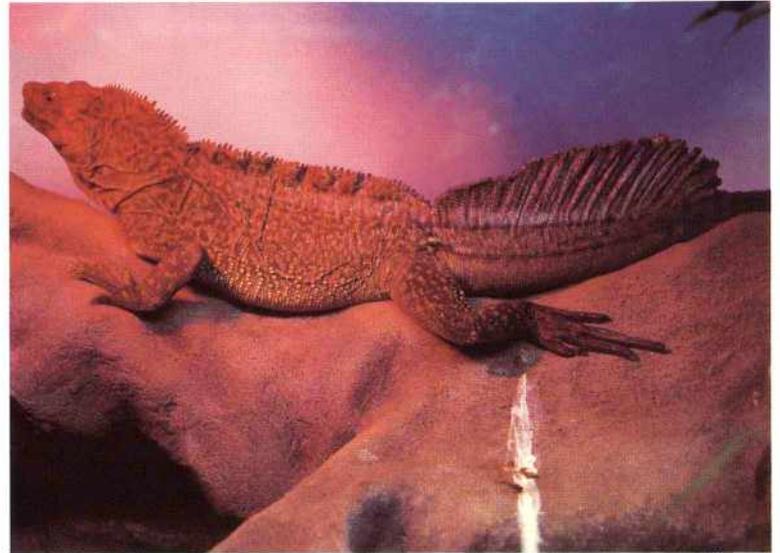
Salamanquesa



Uromastix



Zonosaurio (*Zoonosaurus maximus*)



Dragón de vela (*Hydrosaurus pustulatus*)



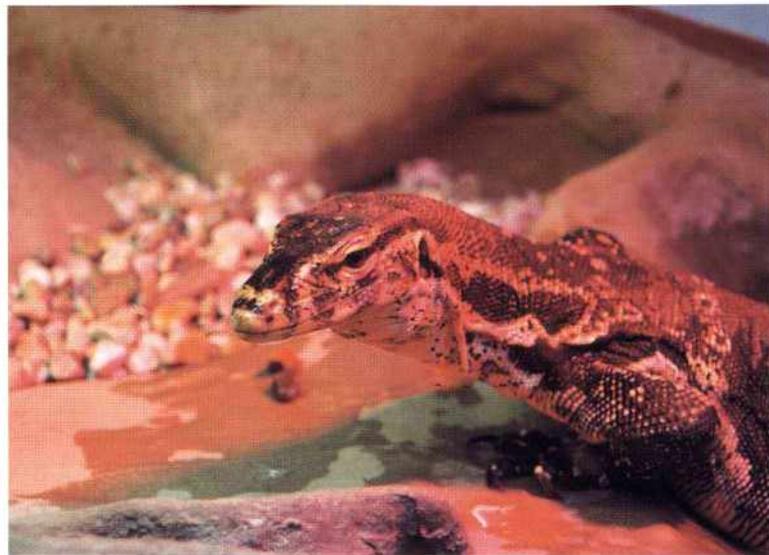
Iguana de cola espinosa (*Ctenosaura similis*)



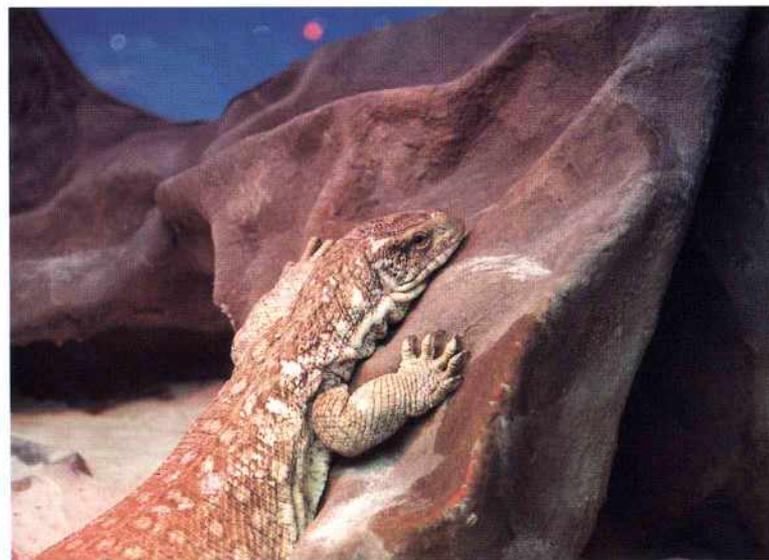
Camaleón



Tejú (Tupinambis nigropunctatus)



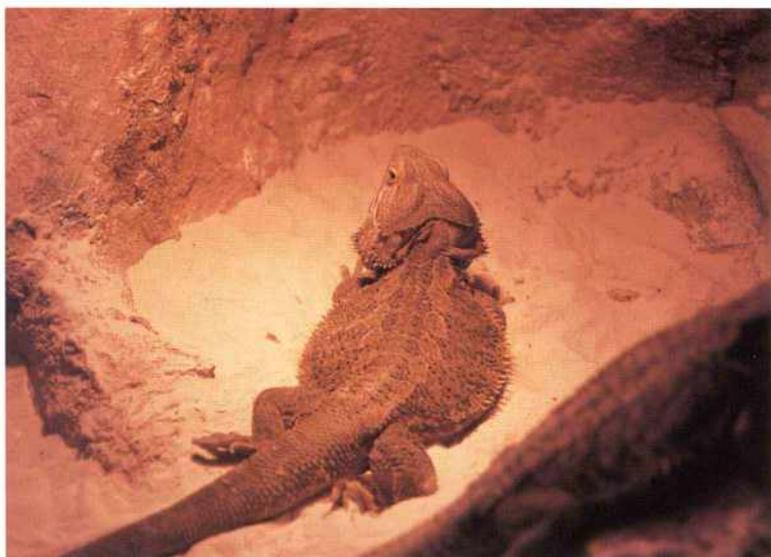
Varano acuático (Varanus salvator)



Varano de sabana (Varanus exanthematicus)



Varano del nilo (*Varanus Niloticus*)



Lagarto barbudo (*Amphibolurus vitticeps*)



Sapo cornudo (*Phrynosoma cornutum*)



Eslizón arborícola (*Crotaphytus wislizeni*)



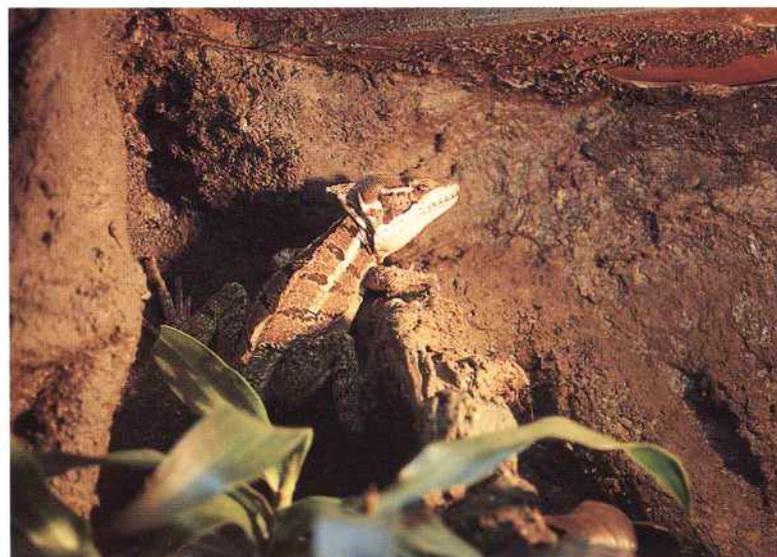
Tejú (*Tupinambis nigropunctatus*)



Dragón acuático verde (*Physignathus cocincinus*)



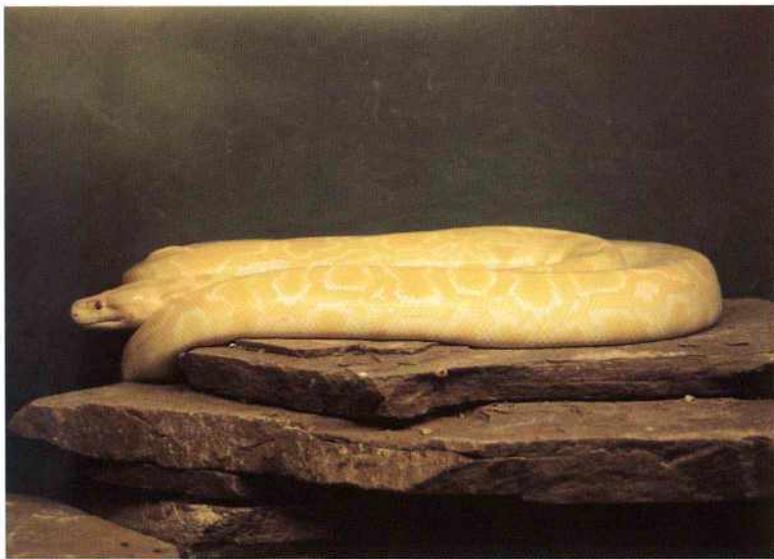
Lagarto ocelado (*Lacerta lepida*)



Basilisco (*Basiliscus basiliscus*)



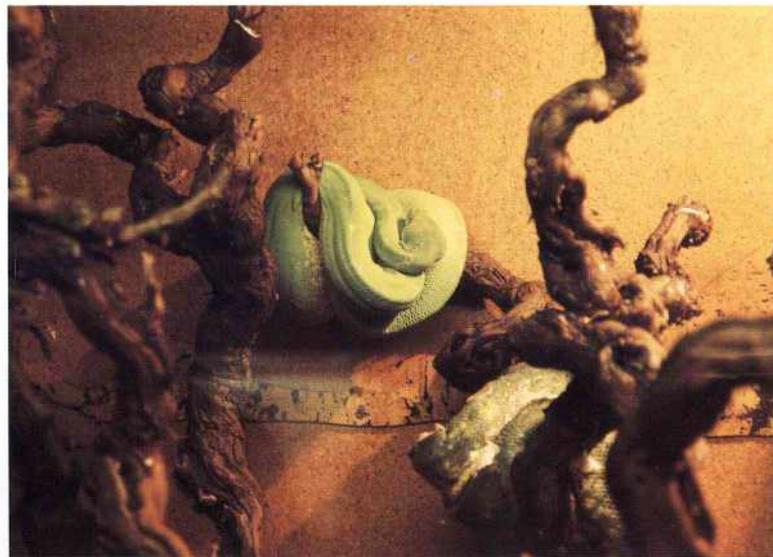
Serpiente del maíz (*Elaphe guttata*)



Pitón india albina (*Piton morulus*)



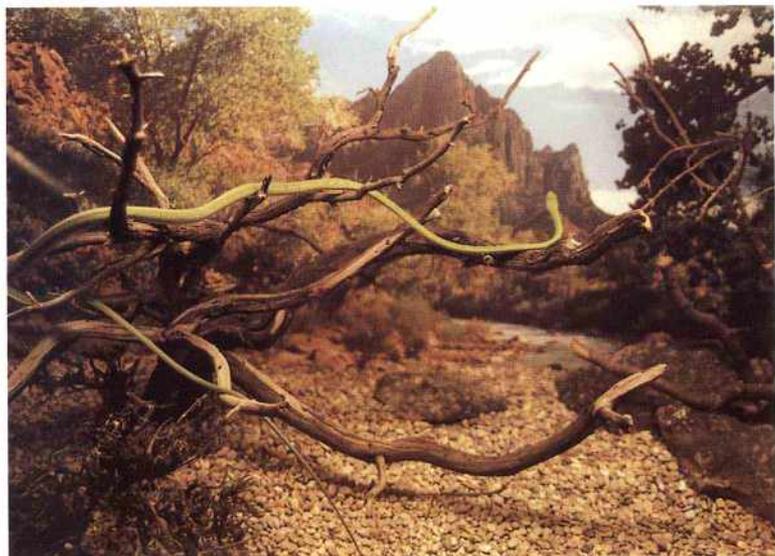
Boa constrictor



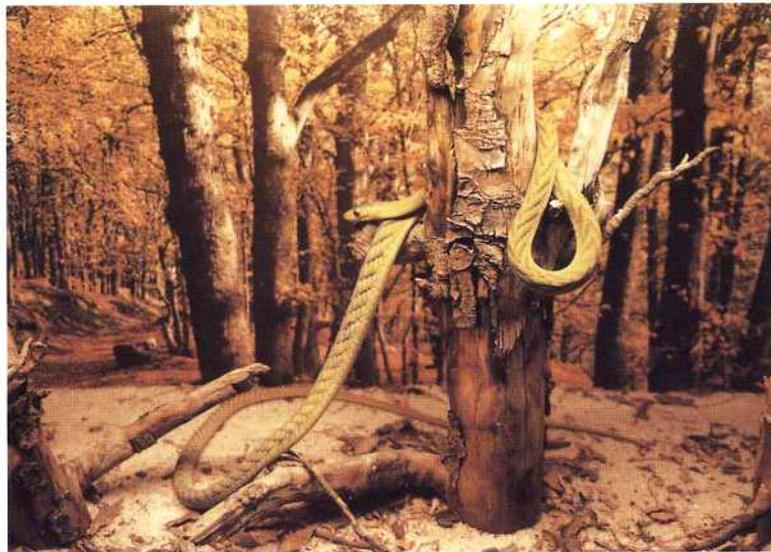
Pitón verde arborícola (*Piton chondropithon viridis*)



Víbora hocicuda (*Vipera aspid*)



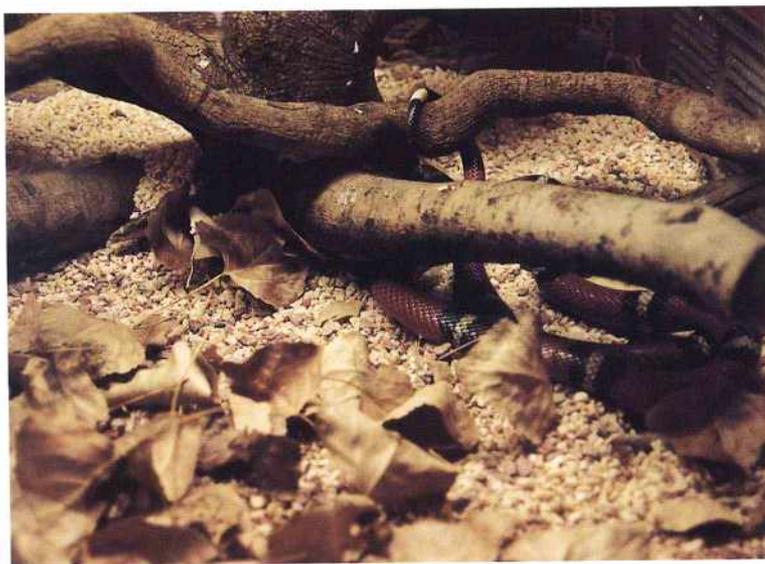
Serpiente látigo (*Masticophis flagellum*)



Mamba verde (*Dendroaspis viridis*)



Culebra de escalera (*Elaphe scalaris*)

Serpiente voladora (*Chrysopelea ornata*)Falsa coral (*Lampropeltis zonata*)

3.9. Partenogénesis

La partenogénesis (reproducción de un individuo sin la participación del macho) es rarísima en los vertebrados, donde su realidad ha sido incluso puesta en duda hasta época reciente. Se señaló por primera vez en dos géneros de peces vivíparos.

Existen poblaciones de *Lacerta saxicola* (pequeño lagarto de las montañas del Cáucaso y de Asia menor) compuestas exclusivamente por hembras, lo que sugiere la existencia de una reproducción partenogenética. Tres de las trece subespecies de *L. saxicola* se reproducen exclusivamente por partenogénesis teilotoca; la hibridación de estas hembras con machos de razas bisexuadas dan siempre unas hembras triploides estériles. Las poblaciones partenogenéticas tienen gametos haploides y se ignora por qué mecanismo el número diploide es restablecido posteriormente.

La partenogénesis está aún más extendida entre los lagartos del género *Cnemidophorus* (Familia de los Teiidos). Existen por lo menos nueve especies unisexuales entre el sur de los Estados Unidos y América Central y una especie de poblaciones tanto bisexuales como partenogenéticas en Amazonia. Algunas especies son normalmente diploides y otras triploides. En el caso de *Lacerta saxicola*, este fenómeno resulta de una selección debida a las severas condiciones climáticas en el curso de las últimas glaciaciones.

Hay ciertas razones para creer que la partenogénesis podría igualmente existir en algún otro género de Teiidos y en los Geckónidos.

3.10. Fecundidad

La fecundidad de una especie depende del número de huevos por puesta y del número de puestas por año. En general es mucho más débil en las especies ovovivíparas que en las ovíparas. Las grandes tortugas marinas pueden poner de 100 a 200 huevos varias veces al año. La mayoría de las formas terrestres y de aguas continentales son claramente menos fecundas. La *Cistuda europea* por ejemplo, no pone más de 4 a 6 huevos por

año. Entre los lagartos, los Geckonidos no ponen más que 1 ó 2 huevos a la vez, la mayoría de las demás especies entre 4 y 20. En los países templados, frecuentemente hay dos puestas sucesivas, al final de la primavera y de 3 a 6 puestas por año, más o menos regularmente espaciadas en las regiones intertropicales. La mayoría de las serpientes ovíparas depositan de 20 a 50 huevos por puesta, cifra que puede llegar a alcanzar la centena en ciertas culebras. Los cocodrilos no se reproducen más que una vez al año y el número de huevos por puesta varía desde 15 hasta una centena según las especies y los individuos. La mayoría de los Escamosos ovovivíparos tienen de 6 a 20 crías a la vez; algunas especies pueden tener 50 pero otros no tienen más que 1 ó 2 pequeños de gran tamaño al año.

En los países templados el ciclo sexual de las especies en el límite norte de su área de distribución puede requerir varios años y la fecundidad disminuye singularmente. Así, en estas condiciones, *Vipera aspis* (Víbora hocicuda) no se reproduce más que cada 3 años, con 6 a 7 crías de media lo que significa que cada año hay aproximadamente tantos nacimientos como individuos adultos de los dos sexos, lo que es muy poco.

El crecimiento de los Reptiles es rápido hasta un poco después de la madurez sexual. Después se enlentece pero continúa generalmente hasta la muerte. Además las variaciones individuales debidas al régimen alimenticio son considerables. Los Reptiles se distinguen pues de los otros vertebrados amniotas en que su crecimiento es continuo e ilimitado. Aunque no haya una regla absoluta, los machos son generalmente más grandes en las tortugas terrestres, lagartos y cocodrilos, mientras que es frecuentemente a la inversa en las serpientes y tortugas acuáticas.

La edad de la madurez sexual depende de la especie y del clima, tanto como de la tasa de crecimiento. El primer acoplamiento puede tener lugar al cabo de un año o incluso menos en los pequeños Escamosos de los países cálidos, aunque lo normal es que sea a los 18 meses. En las regiones templadas, la madurez sexual se alcanza aproximadamente a los dos años en la mayoría de los lagartos, entre tres y cinco años en las serpientes y en general más tarde en las hembras que en los machos.

Las tortugas son aún menos precoces. El primer acoplamiento de la *Cistuda europea* no tiene lugar hasta los 12 años

para los machos y 18 para las hembras. En la tortuga de Florida (*Pseudemys scripta*), las cifras son respectivamente de 2 a 5 años para machos y de 5-10 años para las hembras. Los Aligadores del Sudeste de EE.UU. comienzan a reproducirse a los 6 años.

La gran longevidad de los Reptiles es un hecho bien conocido desde hace mucho tiempo, pero no es hasta hace poco que la observación de animales en cautividad en los zoológicos, ha permitido hacerse una idea precisa de la vida potencial de estos animales. En condiciones favorables, pueden llegar a alcanzar entre 10 y 20 años en la mayoría de los lagartos de las regiones templadas, hasta 50 años en el lución, de 20 a 30 o incluso 40 en las serpientes, de 50 a 80 en los cocodrilos y *Sphenodon*, de 100 a 200 años e incluso más en las tortugas. Por regla general la longevidad es mucho mayor en las especies de talla grande y en las regiones templadas donde la hibernación es prolongada. Pero en la naturaleza, son raros los individuos que mueren de viejos, o incluso simplemente alcanzan una edad avanzada, salvo quizá en ciertas poblaciones de tortugas terrestres.

4. COMPORTAMIENTO

4.1. Comportamiento respecto al medio

Los Reptiles no se encuentran repartidos de modo uniforme. Abundan mucho en la zona tórrida y van disminuyendo al alejarse de ella, hasta faltar por completo en las regiones frías. Pocas especies habitan en alturas superiores a los 2.000 m sobre el nivel del mar; pero a esta altitud aún es frecuente encontrar serpientes en los Andes. También se han visto Reptiles en el Himalaya a unos 4.660 m. Las especies más corpulentas habitan en las zonas ecuatoriales, y las de menor volumen en las zonas templadas.

Podemos definir a los Reptiles como animales terrestres. Solo algunas especies de tortugas y serpientes pueblan los mares y otras junto con los cocodrilos y caimanes, los ríos y lagos, aunque estas últimas podemos considerarlas como anfibias ya que pasan gran parte del tiempo fuera del agua, igual que ocurre con las tortugas marinas que necesitan del medio terrestre para reproducirse. El resto de los Reptiles pueblan la tierra firme, sobre todo zonas húmedas. El verdadero medio de los Reptiles lo constituyen los bosques, aunque dada su amplia distribución geográfica existen especies que viven en zonas desérticas y rocosas.

Todas las especies de Reptiles están más o menos vinculadas a una localidad determinada. Solamente las tortugas marinas son capaces de realizar verdaderas migraciones, el resto de los Reptiles permanecen durante toda su vida en el lugar de nacimiento. En el caso del cocodrilo marino (*Cocodrilo poroso*) aunque su hábitat es sumamente grande no se puede considerar como animal migratorio.

La vida activa de los Reptiles se ve interrumpida por los periodos letárgicos, y es por esta razón que todos ellos buscan con avidez los lugares soleados. Son muy numerosas las especies que sólo recobran su actividad bajo los ardores del sol de mediodía.

A medida que la temperatura baja, al ser animales poiquiloterms, van cesando sus funciones biológicas, hasta caer en pleno letargo, durante el cual la respiración y la circulación quedan amortiguadas. Entonces viven a expensas de las reservas acumuladas en su organismo en los periodos de actividad, ya que cesan por completo las funciones de nutrición. Algunos Reptiles de países muy cálidos sufren un letargo estival, protegiéndose tanto del excesivo calor como de la falta de agua. Los Tuátera, antes de nacer, pasan por un letargo dentro del huevo. Durante estos periodos letárgicos, queda reducido al mínimo el desgaste orgánico, y el animal presenta entonces un aspecto rígido y su temperatura es más bien fría.

Los Reptiles controlan su temperatura gracias a un grupo de células situadas en el hipotálamo, que responden a la temperatura alterando la presión sanguínea y el ritmo de los latidos del corazón. En realidad el sistema vascular ocupa una posición crítica entre las adaptaciones que permiten regular la temperatura. A los Reptiles se les da a veces el nombre de «ectotermos» porque obtienen casi todo el calor del exterior del cuerpo, el líquido sanguíneo transporta el calor desde la superficie al interior del cuerpo. Debido a este flujo general, el líquido sanguíneo en movimiento es también el mejor medio de proporcionar al organismo una fuente continua de información y de respuesta rápida acerca de la temperatura de todo el cuerpo. El desarrollo para controlar la temperatura ha supuesto la utilización de una serie de sistemas orgánicos existentes con la finalidad secundaria de participar en el control térmico. Cuando, por ejemplo, se asusta a un lagarto tiembla durante unos momentos como medio para incrementar la producción de calor.

En el caso de la Pitón india el mecanismo térmico va más lejos. La hembra se enrosca sobre los huevos y los incuba a una temperatura elevada contrayendo continuamente la musculatura del cuerpo. El calor que genera es suficiente para mantener su temperatura y la de los huevos hasta siete grados centígrados por encima de la ambiental. Para realizar esto, la hembra actúa como lo hace un animal homeotermo cuando desciende la temperatura ambiental: Incrementa el consumo de oxígeno, pudiendo así producir el calor necesario para mantener constante la temperatura interna. Las Pitones que no están incubando y todos los demás Reptiles muestran una propor-

cionalidad entre la utilización del oxígeno y la temperatura, descendiendo rápidamente la cantidad de oxígeno que usan a medida que se enfría el ambiente.

Algunos tipos de lagartos respiran cada vez con mayor rapidez a medida que se calienta su cuerpo. Además, algunos grandes lagartos respiran de una manera especial, rápida y profunda, utilizando en particular la base de la boca y el cuello, cuando la temperatura supera los 38 °C. Esto hace aumentar el volumen de aire bombeado y la cantidad de evaporación por el sistema respiratorio.

La alimentación de los Reptiles es casi siempre carnívora, si bien algunos lagartos y tortugas son herbívoros y frugívoros. El tamaño de la víctima está en relación con el del depredador, en los Ofidios es frecuente que las proporciones de la víctima sean tan grandes que asombra que su deglución sea posible. La digestión de la presa es entonces muy lenta, sobre todo si no la favorece el calor solar. Los cocodrilos atacan a los Mamíferos del tamaño de cerdos y perro, y no desdeñan al hombre ni pequeños Mamíferos si se aventuran cerca del lugar en que viven, aunque lo que comen con mayor avidez son peces.

Algunas especies de Reptiles son vivaces, ligeras, ágiles, astutas e inteligentes pero en ningún caso pueden llegar a compararse con los Mamíferos o Aves. Los Reptiles se arrastran, corren, trepan, saltan y nadan e incluso algunos pueden llegar a efectuar vuelos de planeo, sin embargo hacen perfectamente honor a su nombre de Reptiles, animales que reptan, pues tanto si caminan como si corren, se arrastran siempre apoyando su vientre sobre el suelo.

Todos los Reptiles son buenos nadadores y lo hacen gracias a distintas técnicas. Las tortugas acuáticas nadan gracias a que sus patas tienen forma de largos remos o en forma de aletas como ocurre en las tortugas marinas, los cocodrilos con ayuda de su cola y las serpientes y los lagartos mediante movimientos serpenteantes extraordinariamente ágiles.

Muchos Reptiles son excelentes trepadores. Ciertos lagartos trepan por árboles y rocas lisas con gran facilidad gracias a la presencia de potentes uñas curvas, o ventosas en la parte inferior de sus palmas.

Las especies arborícolas presentan adaptaciones a este tipo de hábitat como ocurre en los camaleones y en los Gecónidos.

Los camaleones tienen reducido el número de dedos a dos, formando una especie de tenazas o pinzas y además tienen una cola prensil. Los Gecónidos tienen curiosas formaciones en la parte inferior de los dedos que asemejan a pequeñas ventosas, lo que les permite trepar por superficies totalmente lisas.

Las serpientes trepan de la misma forma que caminan aprovechando las hendiduras de los árboles y de las rocas.

Todos los Reptiles respiran con lentitud, y pueden permanecer bastante tiempo sin inspirar aire, pero solo los Gecónidos, los cocodrilos y algunos lagartos están dotados de voz, las demás especies solo emiten sonidos sibilantes.

Todos los Reptiles poseen una extraordinaria vitalidad que se incrementa cuando aumenta la temperatura y disminuye al decrecer ésta.

Las actividades intelectivas de los Reptiles son muy escasas aunque existen especies capaces de mostrar una cierta capacidad de aprendizaje y reconocimiento de voces.

El comportamiento de los Reptiles es uniforme a lo largo de su vida e igual dentro de la misma especie.

Las tortugas terrestres son siempre diurnas mientras que las acuáticas lo son nocturnas. Los cocodrilos cazan normalmente al anochecer aunque no desprecian una presa durante las horas diurnas. Los lagartos y las serpientes inofensivas son puramente diurnos, en cambio los Gecónidos y las serpientes venenosas salen de caza tras la puesta del sol.

Como en el resto de los grupos zoológicos la vida acuática modifica en cierta medida los hábitos de los Reptiles estableciendo pocas diferencias entre día y noche, con predominio de los hábitos nocturnos.

Los Reptiles son animales de presa, con excepción de las tortugas terrestres, algunas de agua dulce y algunos lagartos. El resto de las especies que constituyen los Reptiles son animales cazadores, que casi siempre engullen las presas enteras sin masticarlas dado su tipo de dentición, que sólo les permite sujetar y en determinados casos desgarrar a las presas.

La voracidad de estos animales aumenta con el incremento de la temperatura, pudiendo pasar largas temporadas, incluso superiores a un año, sin ingerir ninguna presa. Este tipo de alimentación origina que los animales necesiten periodos más o menos largos de reposo después de la ingesta de una presa

para facilitar, de esta manera, la pesada digestión que tienen que realizar.

En proporción, los Reptiles necesitan mucho menos cantidad de alimento que un mamífero. Muchos Reptiles sólo comen una o dos veces a la semana e incluso, cuando las condiciones ambientales no son idóneas, pueden hacerlo una vez al mes.

La mayoría de las especies de Reptiles mudan la piel periódicamente, eliminando de esta forma el ácido úrico procedente de su metabolismo. Las tortugas y los cocodrilos son los únicos Reptiles que no cambian la piel de golpe sino por descamación al igual que los Mamíferos. Las tortugas mudan los escudos de su caparazón todos los años, creciéndoles otros nuevos, mayores que los anteriores, lo que se aprecia en el número de espiras de éstos, lo que nos da una idea de la edad de los animales.

Los lagartos efectúan la muda por etapas, desprendiéndose la piel a jirones, lo que da a estos animales un aspecto peculiar durante la muda. Los Ofidios en cambio se desprenden de su epidermis en una sola pieza, dejando lo que se conoce vulgarmente con el nombre de «camisa». El desprendimiento defectuoso de la piel en esta especie puede ser signo de enfermedad.

Después de la muda el aspecto de los animales se encuentra realzado, siendo mucho más vivos sus colores.

Al principio de la primavera aparece en los Reptiles un desatado instinto reproductivo lo que denota una marcada excitación, produciéndose frecuentes peleas entre animales del mismo sexo, bien luchando por una hembra en el caso de los machos o rivalizando por un lugar para la puesta en el caso de las hembras. El apareamiento se suele prolongar durante varias horas, y va precedido en todos los casos de largos cortejos. Terminada la cópula ambos animales se ignoran completamente presentando una gran indiferencia recíproca. Pasado un periodo de tiempo variable las hembras ovíparas buscan un sitio apropiado para realizar la puesta, consistente en excavaciones que realiza la propia hembra o en lugares soleados y húmedos escondidos entre el follaje. La incubación se realiza normalmente mediante el calor que proporciona el sol siendo el tiempo de incubación variable dependiendo de la temperatura de incubación. Esta temperatura en algunos casos, como

es el del cocodrilo o de las tortugas, puede determinar la presencia de machos o de hembras en los recién nacidos.

En especies ovovivíparas como las víboras y algunos lagartos, las hembras llevan los huevos en el oviducto hasta el momento de su eclosión, produciéndose una especie de parto a través de la cloaca materna. En estas especies la madre suele esconderse hasta el momento del nacimiento.

Cuando se aproxima el invierno o las épocas de sequía en las regiones ecuatoriales los animales se entierran en profundos hoyos entrando en letargo hasta que las condiciones vuelven a ser favorables.

Los Reptiles se desarrollan con lentitud, no siendo aptos para la reproducción hasta varios años después del nacimiento, siendo su longevidad muy alta, aproximándose y sobrepasando muchas veces los cien años.

4.2. Comportamiento reproductivo

Preludios sexuales y paradas nupciales

Los métodos que permiten a un animal reconocer a sus congéneres y sobre todo su sexo no son fáciles de poner en evidencia. En numerosos casos, sobre todo entre los lagartos provistos de un dimorfismo sexual acentuado, el reconocimiento es puramente visual y va unido, ya sea a diferencias morfológicas muy aparentes (presencia de papada, crestas o apéndices cefálicos en los machos), ya sea por la coloración (tinte azul de la garganta del lagarto verde macho, p. ej.). Además las diferentes posturas que toman los representantes de uno u otro sexo en caso de encuentro pueden reforzar estas diferencias o incluso ser suficientes por ellas mismas para reconocer el sexo. En otros Reptiles (muchos lagartos y sin duda las tortugas) el macho con actividad sexual tiene tendencia a atacar a todos los animales de un tamaño y de una conformación próximas a la suya y es la reacción de ataque la que indica su especie y sexo. Los sentidos químicos juegan un papel mucho más importante en el caso de las serpientes. Se ha demostrado que es el olor de los tegumentos de la hembra el que ejerce una atracción sobre los machos, mientras que el producto de la se-

creción de las glándulas anales es repulsivo. Pocas serpientes son, sin embargo, capaces de seguir la pista de una hembra sobre largas distancias y los estímulos visuales producidos por un cuerpo serpentiforme en movimiento, sirven igualmente para el encuentro de los sexos. Pero el reconocimiento preciso es indiscutiblemente de orden químico y es el mismo para los Anfisbénidos y los lagartos cavadores. Finalmente, diversos Reptiles (muchos geckos, los cocodrilos y algunas tortugas) emiten sonidos variados, ya sea de forma regular, ya sea en el momento de la reproducción.

En la mayoría de los casos se ignora desgraciadamente el papel exacto de estas manifestaciones sonoras y si ellas tienen como consecuencia alejar a los rivales, atraer a las hembras o simplemente guardar un contacto social.

Con algunas excepciones, las paradas nupciales de los Reptiles consisten sobre todo en una persecución más o menos encadenada de la hembra por el macho y varias tentativas repetidas de acoplamiento. Casi todas las supuestas danzas nupciales de las serpientes que han sido descritas, representan en realidad luchas entre machos, luchas que a menudo son rituales y muy espectaculares.

En la mayoría de las tortugas palustres, el macho busca trepar sobre su pareja y después, estirando el cuello le muerde la cabeza y las patas hasta que las mete bajo el caparazón.

Cuando el macho ha convencido a la hembra para estar inmóvil, en tierra o agua poco profunda, relanza su cuerpo hacia atrás, manteniéndose casi verticalmente y tras largos esfuerzos, termina por insertar su pene en la cloaca de la pareja. Los preliminares de las tortugas terrestres son generalmente menos brutales, lo que corresponde por otra parte al mejor carácter de estos animales. El plastrón cóncavo de los machos facilita el acoplamiento de las especies provistas de un dorso muy abombado. Los machos de diversas especies de tortugas terrestres mordisquean la nuca y el caparazón de sus compañeras, las empujan con el codo y las golpean bruscamente con el caparazón hasta que la hembra se muestra receptiva, introduciendo la cabeza en el caparazón y levantando la parte posterior del cuerpo. Para copular, el macho que sólo dispone de un pene, cabalga sobre la hembra agarrándose con las uñas de sus manos al borde del caparazón. Las tortugas terrestres copulan en tierra y

las acuáticas en el agua. Añadamos que los machos de numerosas especies de tortugas, en la época de celo, libran entre sí fuertes combates para conquistar a las hembras, muerden el cuello de sus adversarios y se esfuerzan para colocarlos boca arriba. Algunas pequeñas tortugas de agua dulce tienen sin embargo unos hábitos nupciales más refinados. Es el caso sobre todo de las tortugas pintadas del sureste de los E.E.U.U. (géneros *Pseudemys* y *Chrysemys*), el macho nada reculando delante de la hembra acariciándole el mentón con sus largas zarpas anteriores.

Los machos de cocodrilo, durante la cópula, agarran con sus mandíbulas el cuello o la nuca de las hembras. Se sitúan sobre el dorso o al lado de su congénere, y le agarran la cola con una pata posterior con el fin de inmovilizarla, en esta posición tiene lugar la cópula. Parece que la erección del pene precede a la introducción. Se ha observado a menudo la agitación que tienen estos animales en el momento de la reproducción y los mugidos que emiten en estas épocas. La fecundación de los huevos se produce en los oviductos.

La parada nupcial de los lagartos es con frecuencia parecida a un combate, pues el macho muerde y atosiga a la hembra.

El reconocimiento de la hembra por el macho de los lagartos de actividad diurna se basa en informaciones visuales en las que desempeña un papel importante el color e informaciones olfativas. Las especies nocturnas emplean solamente información olfativa.

Los machos de los geos asiáticos, en la época del celo, adoptan un territorio que defienden encarnizadamente contra todos los demás machos. Durante sus combates, los geos emiten unos sonidos parecidos a crujidos.

De todos los lagartos, los Iguánidos son los que realizan paradas nupciales más complejas. Los Anolis o camaleones de América tienen costumbres más o menos sociales. En los lugares de reproducción, los machos se sitúan según el lugar que ocupan en la jerarquía social. En los lagartos, al principio del periodo de reproducción las persecuciones pueden durar mucho tiempo. Enseguida las hembras se muestran menos reacias. Frecuentemente el macho sujeta a su pareja entre las mandíbulas por el cuello, como en los Iguánidos, el flanco, o el ano en los Lacértidos y los Scincidos. Otros lagartos, sobre todo los

Geckonidos no mantienen de esta forma a la hembra. En todos los casos la continuación de la cópula es idéntica: el macho coloca una de sus patas posteriores sobre la raíz de la cola de su pareja que se vuelve ligeramente hacia él. La posición lateral de cada hemipene permite la introducción del que está en el lado bueno sin que se enfrenten las cloacas. El acoplamiento dura de varios segundos a 2 ó 3 minutos; puede repetirse varias veces en el mismo día o únicamente cada 24 h. Los camaleones trepan sobre el cuerpo de la hembra y se agarran a su dorso gracias a las patas anteriores prensiles. El acoplamiento dura de 10 a 20 minutos. En el lución el macho sujeta la cabeza de la hembra entre sus mandíbulas y la cópula se parece a la de ciertas culebras como la coronela. Dura igualmente varias horas.

La iguana *Sceloporus undulatus* reconoce a la hembra de su especie por sus colores y se dirige hacia ella adoptando una marcha pausada, con las patas estiradas. Se detiene reiteradas veces, balanceándose como para saludarla. La hembra se mueve a poca distancia del macho, efectuando pequeños saltos y curvando el dorso. Al llegar junto a la hembra, el macho le muerde en el cuello o en los hombros, permaneciendo aferrado mientras la hembra se debate. Cuando se calma tiene lugar la cópula.

Las serpientes tienen costumbres nupciales a veces complicadas e insólitas. Los machos identifican a las hembras ante todo por informaciones químicas. La culebra de Dekay (*Storeria dekayi*), de América del Norte, y *Thamnophis sirtalis* utilizan simultáneamente los olores de la piel y las informaciones captadas por el órgano de Jacobson, lo que no excluye por otra parte el papel de la visión, ya que los machos no hacen la corte a las hembras cuando, antes de la muda, sus párpados soldados son opacos.

Los métodos de acoplamiento de las serpientes son mucho más uniformes que los de los lagartos. Posando su mentón sobre la espalda de una hembra, el macho trata de deslizarse sobre su cuerpo y entonces encaja las sinuosidades. Después enrolla con su cola la parte posterior del cuerpo de su pareja de forma que su cloaca se acerque a las placas ventrales y hace deslizar el bucle así formado hacia la raíz de la cola de la hembra. Tras unas huidas que pueden durar varios días, ésta termina por dejarse coger y el macho consigue insertar un hemipene. Una

vez colocado, el órgano ocupa completamente la cloaca de la que tiene la forma y en la que fuertes espinas turgentes le fijan. El acoplamiento dura una o varias horas, a veces incluso 2 días. El macho de ciertas culebras tales como la *Coronela lisa*, sujeta la cabeza de la hembra entre sus mandíbulas en el momento de la cópula. En los Boidos durante los preliminares, frotan las escamas dorsales de su pareja con la ayuda de sus espolones.

Son numerosas las pautas reproductivas de las serpientes. Unos individuos ponen sus cuerpos paralelamente y parcialmente enrollados quedando tendidos en el suelo; otros elevan verticalmente sus regiones anteriores y enrollan entre sí sus regiones posteriores, que permanecen horizontales, mientras que las regiones anteriores se enlazan ligeramente. Esta rara conducta puede realizarse entre individuos del mismo sexo.

4.3. Regulación térmica

La temperatura de los lagartos sube y baja casi tan rápidamente como la del medio ambiente. Los Reptiles son animales de «sangre fría» y carecen de un mecanismo regulador de la temperatura como el de los Mamíferos. En su hábitat natural, durante el día los lagartos buscan alimento, se aparean, defienden su territorio y alcanzan temperaturas corporales incluso más altas que la nuestra, manteniendo la temperatura dentro de unos límites estrechos, a pesar de los grandes cambios que experimenta la temperatura del aire. El lagarto *Holbrookia texana*, de gran tamaño, que vive en las estribaciones de las montañas del sudoeste de EE.UU., tiene una temperatura algo superior a la nuestra, y mientras se mantiene en actividad, el 75% del tiempo conserva la temperatura dentro de unos límites de 1,8 grados con respecto a la indicada.

A una altura de 4.450 metros, en los Andes peruanos, con temperaturas de cero grados, el lagarto *Liolaemus multiformis* tiene una temperatura corporal de 31 °C. A temperaturas de hasta 4,5 °C bajo cero algunos lagartos pueden presentar temperaturas corporales de 14 °C.

Los lagartos regulan la temperatura en gran medida por medio del comportamiento. Muchos de estos animales son «heliotermos», tomando directamente el calor del sol. A causa

de esta dependencia han hecho del acto de tomar el sol un arte refinado. Los Reptiles no se limitan a salir de sus refugios nocturnos y descansar al sol. Cuando la temperatura es inferior a la límite para su actividad normal, orientan el cuerpo en ángulo recto con respecto al sol, a fin de exponerlo al máximo a los rayos solares, e incluso buscan superficies inclinadas para lograr esta orientación con respecto a los rayos oblicuos del sol de la mañana. En el desierto, donde el suelo se calienta más que el aire, es frecuente que los lagartos presionen el cuerpo contra el suelo, moviéndose lentamente en la arena de un lado a otro para asegurar una mejor conducción del calor.

En las laderas de montañas de naturaleza rocosa, que se calientan con mayor lentitud, toman el sol sobre matas de hierbas secas, que los aísla del frío del suelo. Por otra parte, cuando la temperatura del reptil se acerca al límite superior de tolerancia, se sitúa frente al sol, exponiendo la menor superficie posible, o busca una temperatura más fresca en la sombra o bajo tierra.

El tamaño y forma del cuerpo y la pigmentación de la piel desempeña un importante papel en la determinación y regulación de la velocidad de absorción de calor procedente de su entorno. Pero el factor decisivo es el comportamiento.

Con un cuerpo muy aplanado, adaptado para una absorción rápida de calor, es evidente que los lagartos están bien equipados para regular la velocidad de absorción del mismo por medio de la pigmentación. Las células con pigmento negro o melanóforos de la piel se extienden lateralmente cuando el animal está frío, oscureciendo así el cuerpo y aumentando la velocidad de absorción de energía radiante. Cuando el cuerpo está caliente, estas mismas células se contraen, exponiendo de este modo los pigmentos claros de las células adyacentes, que reflejan la radiación infrarroja.

Parece existir un límite máximo de tamaño, superado el cual las adaptaciones de comportamiento y fisiológicas serían ya incapaces de asegurar una regulación adecuada del calor interno del cuerpo del reptil. Todos los Reptiles verdaderamente grandes como las Pitones de Asia, de hasta 10 metros de longitud, las Anacondas de Sudamérica, de hasta 8,5 metros, los Váranos de Indonesia, de 3 metros, los Cocodrilos americanos, de hasta 7 metros, y las Tortugas de las Islas Galápagos, con un

peso superior a los 225 kilogramos, habitan en los trópicos. La única excepción es la enorme tortuga laúd *Dermochelys coriacea*, que alcanza y posiblemente sobrepasa los 680 kilogramos, y que es seguramente el reptil más grande de los vivientes, que está protegido por el calor constante de su ambiente oceánico.

En general, en los trópicos se dan temperaturas estables, que fluctúan dentro de la estrecha y cómoda gama comprendida entre 20 y 30 grados año tras año. Los lugares más cálidos de la tierra no se encuentran en los trópicos, sino en las regiones desérticas de las zonas llamadas impropialemente «templadas». Estos mismos desiertos pueden ser en invierno muy fríos, y la fluctuación diaria de la temperatura a lo largo del año supera con mucho a la de los trópicos. La temperatura nocturna de un bosque tropical solamente desciende unos grados por debajo de la diurna. De este modo, ninguno de los grandes Reptiles está expuesto nunca a la congelación ni a las altas temperaturas que tienen que afrontar los Reptiles de los desiertos de latitud media.

La Iguana verde, el mayor lagarto conocido del continente americano, ilustra la dependencia de los grandes Reptiles respecto a la constancia del ambiente de temperatura tropical. Este animal, ampliamente distribuido en las tierras bajas de Sudamérica, alcanza una longitud mínima de 1,7 metros y un peso de 6 kilogramos. La temperatura corporal de la iguana verde oscila mucho más que la de los lagartos más pequeños que viven en la misma área o en desiertos situados más de 1.000 kilómetros hacia el norte. Las iguanas verdes pasan casi todo el tiempo en la copa de los grandes árboles, alimentándose de hojas, brotes o frutos durante el día, y durmiendo de noche, con la única protección de las ramas o el follaje frente a los depredadores y la pérdida de calor. La temperatura de las iguanas es 5 a 8 grados superior a la del aire. Pero no cabe duda que las fluctuaciones del calor en el ambiente han sido alguna vez suficientes para inducir en la iguana cambios adaptativos de comportamiento.

Teniendo en cuenta que todos los Reptiles serían igualmente vulnerables al calor y al frío si no fuese por las adaptaciones de su comportamiento, llama la atención el hecho de que sean tan numerosas las especies de lagartos que se han establecido en la zona templada. Hay que advertir que las ser-

pientes y las tortugas también se han adaptado para sobrevivir en climas rigurosos sirviéndose fundamentalmente de los mismos métodos. Particularmente las serpientes han superado la limitación de la superficie con respecto a la masa corporal alargando la longitud del cuerpo, exponiendo de este modo más superficie por unidad de masa para absorber más energía solar. En Canadá las serpientes superan en número a los lagartos y tortugas juntos, y en Europa una víbora (*Vipera berus*) ha penetrado en algunas regiones pertenecientes al Círculo Ártico. No obstante, hay un lagarto europeo, *Lacerta vivipera*, que penetra aún más al norte, hasta zonas que están más alejadas del Ecuador que cualquier otro reptil.

Tanto la serpiente como el lagarto citados son vivíparos, como la mayoría de los Reptiles cercanos al límite norte de su distribución. Algunas serpientes y lagartos ceden nutrientes y oxígeno de la sangre de la madre al embrión en desarrollo, por medio de estructuras placentarias semejantes a las de los Mamíferos. Sin embargo, la mayor parte de los Reptiles vivíparos incuban los huevos dentro del cuerpo de la hembra, donde la regulación de la temperatura por medio del comportamiento mantiene los huevos a una temperatura comprendida dentro de la zona óptima para el desarrollo. Esta modificación del esquema de la reproducción, típica de lagartos y serpientes, les proporciona una posibilidad de dispersión con la que no cuentan las tortugas y los cocodrilos. En consecuencia, las serpientes y lagartos son los Reptiles de más amplia distribución, con un número ligeramente superior de especies de lagartos. De los dos grupos de animales, el lagarto constituye el mejor ejemplo de la complejidad de las adaptaciones que comprenden la coordinación de la estructura, fisiología y comportamiento en respuesta a la interacción de fuerzas selectivas ambientales.

4.4. Adaptación al medio

Los Reptiles como ya se ha indicado, habitan los lugares más variados, aunque el verdadero medio lo constituyen los bosques, donde estos animales viven en el suelo, entre matorrales y raíces, en los troncos y el ramaje de los árboles.

Los Reptiles presentan innumerables adaptaciones al medio que les permiten arrastrarse, correr, trepar, saltar y nadar; algunos incluso pueden llegar a efectuar un vuelo planeado gracias a expansiones cutáneas en forma de alas, que actúan a modo de paracaídas.

Los Reptiles nadan con técnicas muy variadas. Todos ellos consiguen mantenerse sobre el agua, incluso las tortugas terrestres, que se hunden con rapidez, encuentran el modo de volver a la superficie y regresar a tierra cuando se caen al agua.

Las tortugas fluviales nadan gracias a que sus extremidades posteriores tienen forma de remos. Las tortugas marinas, lo hacen merced a sus patas en forma de aletas y los cocodrilos principalmente con ayuda de la cola, que constituye un potente órgano propulsor.

Las serpientes y los lagartos nadan mediante movimientos serpenteantes que realizan con extraordinaria rapidez.

Las iguanas marinas de las Islas Galápagos son capaces de sumergirse para buscar alimentos entre las algas del fondo, permaneciendo periodos de tiempo prolongados bajo el agua gracias a la reducción de su metabolismo y a la práctica parada de su corazón.

Muchos Reptiles son excelentes trepadores. Algunos lagartos trepan a los árboles y suben a las rocas más lisas con la misma agilidad con que otras especies afines se mueven en el suelo.

Gran número de Reptiles están provistos de uñas curvadas y afiladas, o de dedos a modo de discos con surcos interiores, que les permiten moverse con seguridad incluso por la parte inferior de las ramas horizontales.

Los Saurios adaptados a la vida arborícola se distinguen por su tronco de sección más o menos ovalada, con el eje mayor dispuesto en sentido vertical, o bien por el cuerpo comprimido lateralmente, mientras las especies terrestres tienen el cuerpo de sección elipsoidal, con el eje mayor dispuesto en sentido horizontal.

Existen determinadas adaptaciones a la vida arborícola. En los camaleones, las patas tienen dedos reunidos en dos grupos formando una especie de tenaza, y poseen cola prensil. Los Geconidos presentan unas curiosas conformaciones en los dedos, aptas para facilitarles el ascenso incluso por superficies lisas.

Las serpientes trepan de la misma forma que caminan o nadan, mediante movimientos serpentiformes. Para subir usan las costillas, que son móviles, para agarrarse a las asperezas de la corteza de los árboles.

Otras adaptaciones de los Reptiles están dirigidas a su tipo de vida. Así, las tortugas acuáticas tanto fluviales como marinas han sufrido un aplanamiento dorso-ventral del caparazón para hacerlo más hidrodinámico.

Los Saurios han desarrollado la capacidad de autotomía de la cola que les permite desprenderse de ella sin sufrir graves alteraciones.

Algunas especies de Saurios como los eslizones han perdido total o parcialmente las extremidades para adaptarse a una vida bajo tierra.

Los Saurios son capaces de desencajar sus mandíbulas para ingerir grandes presas. Los ojos también se han modificado a una vida epigea entre polvo y ramas que podrían lesionarlos fácilmente. Para ello sus párpados se han soldado entre sí y se han hecho transparentes, convirtiéndose en una membrana nictitante que los aísla totalmente del medio externo.

4.5. Comportamiento en cautividad

Los Reptiles, 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 lo cual hace que haya que pasar mucho tiempo frente al terrario para poder ver actividad en sus inquilinos.

Esta actividad suele reducirse a cortos desplazamientos hacia la comida, agua, o fuentes de calor.

Cuando en un reptilario tenemos ejemplares de distinto sexo, la actividad suele ser mayor, sobre todo dirigida a pautas de apareamiento.

Los Reptiles no son animales que se caractericen por poseer una gran inteligencia o que muestren gran comunicación con las personas que les rodean. Simplemente se limitan en algunos casos como las tortugas a conocer la voz de la per-

sona que les da de comer y acudir a su llamada cuando ésta se produce.

Los Saurios reconocen al dueño o persona que les cuida por el olfato, pero no suelen mostrar una atracción hacia ellos distinta a la de otras personas, su reconocimiento se traduce exclusivamente en una marcada disminución de su agresividad o un aumento de su tolerancia hacia el dueño, sin mostrar ninguna otra manifestación.

Los Ofidios en cambio, no reconocen nunca a sus dueños, solamente notan un buen o adecuado manejo, mostrándose agresivos cuando éste no es correcto.

En el caso de los animales carnívoros, sobre todo en serpientes alimentadas con roedores vivos, se ha visto que a veces la serpiente deja viva a una presa, pudiendo comer otras que se les dé después.

También es frecuente, sobre todo en Ofidios mal adaptados, el golpearse repetidamente contra el cristal del terrario, llegando a fracturarse las mandíbulas.

4.6. Herpetología

Los Reptiles en general no poseen glándulas productoras de veneno (Figura 16) a excepción de un grupo de serpientes y de una familia de Saurios a la que pertenece el Monstruo de Gila (*Heloderma suspectum*) y el Escorpión Criollo (*Heloderma horridum*), que son los únicos saurios con glándulas venenosas.

Uno de los motivos principales que confieren triste notoriedad a las serpientes y que da lugar a que el hombre sienta una gran repulsión por ellas, radica en la capacidad que tienen algunas especies de producir e inocular sustancias altamente tóxicas, con las que paralizan las presas que necesitan para su sustento, convirtiéndose también en arma defensiva frente a otros animales y por supuesto frente al hombre.

No todas las serpientes son venenosas y entre las que lo son, no todas segregan venenos de igual toxicidad.

Las especies venenosas más temibles pertenecen a cuatro familias: Víboras, Crótalos, Elápidos e Hidrófidos. Estas familias a lo largo de su evolución han desarrollado glándulas específicas para la producción de veneno, así como dientes espe-

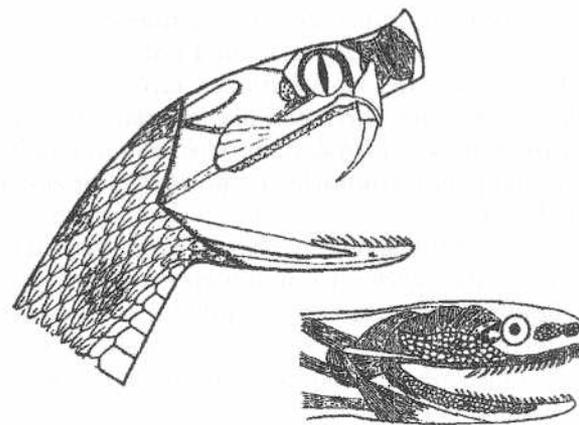


Figura 16. Glándulas venenosas.

cializados en su inoculación. Otras especies venenosas, aunque mucho menos temibles con alguna excepción, pertenecen a la familia de los Boidos.

Las glándulas venenosas de las serpientes son de tres tipos: La parótida, la temporal y la submaxilar, glándula venenosa por excelencia.

Las glándulas parótida y temporal no tienen musculatura específica, por lo que el veneno se vierte en la base de los dientes posteriores del maxilar, sin tener relación con los dientes inoculadores de veneno, así, éste penetra en la presa por la herida causada por la mordedura, con una moderada acción venenosa.

Un tipo de agresión más perfeccionado, propio de los Boígidos, implica la presencia de dientes acanalados situados en la parte posterior de la mandíbula denominados opistoglifos.

Las cuatro familias mencionadas (Víboras, Crótalos, Elápidos e Hidrófidos) poseen glándulas especializadas unidas a dientes acanalados situados en la parte anterior de la boca, denominados proteroglifos, que confieren notable eficacia y rapidez a la inoculación del veneno en la presa.

Estas glándulas especiales se encuentran en la región posterior y lateral de la cabeza. Algunas serpientes, consideradas como de las más peligrosas, disponen de una musculatura especial asociada a las glándulas venenosas que las exprimen literalmente durante la mordedura.

Los Elápidos y los Hidrófidos disponen de dientes muy desarrollados provistos de una acanaladura por la que discurre el veneno. En el caso de las Víboras y Crótalos, los dientes poseen un conducto interno y el hueso maxilar en el que se insertan dichos dientes es móvil, de modo que, en estado de reposo, el animal puede colocarlos en posición horizontal en el interior de la boca.

Según los distintos tipos de glándulas y las distintas familias, el veneno presenta aspectos y composiciones diferentes. El veneno segregado por la glándula parótida tiene aspecto cremoso y color blancuzco, mientras que el de Víboras, Crótalos y Elápidos es transparente, inodoro y de tonalidad amarillenta-verdosa o blanca.

El veneno de las serpientes puede desecarse sin que pierda sus propiedades. Sin embargo si se le somete a temperaturas de 120° C desaparece su toxicidad.

La cantidad en que se produce el veneno depende del tamaño del animal, de su estado fisiológico, la edad y naturalmente la especie.

La composición química de los venenos de los Ofidios resulta muy variada y compleja. En líneas generales contiene sustancias proteicas, similares a las toxinas bacterianas y enzimas, que sin ser tóxicas producen gran destrozo celular y muscular.

Dado su componente proteico y enzimático, los venenos de serpiente son altamente específicos, lo que origina que exista una amplia gama de sueros para curar o neutralizar estos venenos.

Los venenos de serpiente podemos clasificarlos en neurotóxicos y hematotóxicos. Los neurotóxicos actúan sobre el sistema nervioso, mientras que los hemotóxicos actúan sobre la sangre.

Todos los venenos de los Ofidios presentan ambos componentes predominando uno de ellos, existiendo así sustancias neurotóxicas hemorrágicas, coagulantes, hemolíticas, citolíticas, favorecedoras de la difusión bacteriana y enzimáticas. Se trata pues de un complejo sistema de principios activos. En las Víboras y Crótalos predomina una acción hemotóxica, mientras que en los Elápidos prevalece una acción neurotóxica.

Respecto a los Saurios la única familia con representantes venenosos es la de los Helodermátidos. Sus individuos se dis-

tinguen por presentar los dientes con dos canales, uno en la parte anterior y otro en la posterior, y una serie de glándulas labiales cuya secreción es venenosa. Uno de estos Saurios venenosos es el Monstruo de Gila (*Heloderma suspectum*), de Arizona y Méjico, que alcanza hasta 60 cm de longitud. Su mordedura es letal para pequeños animales, como ranas y palomas y es peligrosa para el hombre.

Otros Helodermátidos, cuya mordedura es mortal para pequeños animales y sumamente venenosa para el hombre es el Escorpión criollo (*Heloderma horridum*) originario de Méjico.

5. INSTALACIONES Y REPTILARIOS

Al plantearse la adquisición o construcción propia de un terrario, la primera duda que nos surge es el tamaño. La elección debe basarse en las costumbres del reptil que vayamos a tener. La mayoría de boas o pitones se muestran bastante tranquilas durante gran parte del día, por lo que sus necesidades de espacio serán menores en comparación con otra especie que sea mucho más nerviosa y activa.

El terrario más grande no es necesariamente el más adecuado, sino que hay que buscar el tamaño indicado para cada especie, tema que desarrollaremos con más profundidad en el apartado correspondiente a manejo de cada especie.

5.1. Distribución del espacio

Animales trepadores o arborícolas

Para distribuir el espacio dentro de un terrario o para elegir la posición (vertical u horizontal) de éste, hemos de tener en cuenta las costumbres de las especies que vayan a introducirse en él.

En el caso de animales trepadores o arborícolas como las iguanas, serpientes trepadoras, o los Gekónidos su terrario ha de ser cuanto más alto mejor, y disponer de ramas de árbol secas o rocas por los que el animal pueda trepar.

Animales terrestres

Si se trata de animales terrestres, el terrario ha de presentar la mayor superficie posible y no necesitará ser demasiado alto. La decoración interior dependerá del hábitat de cada animal.

Animales de actividad subterránea

En el caso de animales cuya vida transcurre casi siempre bajo tierra, el terrario necesita gran profundidad de sustrato, mucho mayor que en los casos anteriores. Algunos Reptiles trepadores pasan gran parte de su tiempo bajo tierra por lo que su terrario será una combinación de éste con el mencionado para animales arborícolas.

Acuaterrarios

Son terrarios destinados a especies acuáticas o que pasan gran parte de su vida dentro del agua, especies que en libertad habitan en ríos o lagos. Al igual que los terrarios para animales subterráneos, han de tener una base más o menos profunda y estanca, siendo recomendable que tengan un desagüe en el suelo de ésta, lo cual nos facilitará enormemente el trabajo cuando tengamos que cambiar el agua.

Como en el caso anterior no hay que descartar la posibilidad de combinación con un terrario vertical si queremos por ejemplo tener dragones de Malasia (*Physignatus concincinus*).

5.2. Material de construcción de los terrarios

En el caso de acuaterrarios pequeños (inferiores a 1,5 m de longitud) es recomendable utilizar cristal sellado con silicona, cuyo interior se parcelará en distintos tipos de ambientes (agua, fango, rocas o arena), dependiendo del reptil que lo vaya a habitar. Si se trata de acuaterrarios mayores se puede recurrir a cubetas de plástico o a telas plásticas para la construcción de los estanques, introducidas dentro de un armazón metálico o de madera.

Si la instalación es al aire libre, lo mejor es practicar una excavación mas o menos profunda en el suelo y colocar una tela plástica de estanque, de tal forma que supere en unos veinte centímetros la superficie excavada. La tela plástica se fija con grandes piedras planas. Los Reptiles han de poder calentarse al sol y por lo tanto un lado del estanque ha de ser de fácil acce-

so. Si el tamaño del estanque lo permite, se puede colocar una isla flotante hecha con un tronco o una corteza de alcornoque perfectamente fijada. El cercamiento del estanque depende del animal que pensemos tener en su interior.

En el caso de terrarios, éstos pueden ser totalmente de cristal o bien de maderas plastificadas con un lateral de cristal.

Es importante que dispongan de rejillas de ventilación tanto en la parte inferior como en la superior.

5.3. Sustrato para el terrario

La elección del sustrato que utilicemos en el terrario es de una gran importancia para los Reptiles.

Turba

Una de las ventajas de la turba es su gran capacidad de absorción y retención de líquidos y humedad. Esta cualidad es importante en el caso de animales que necesitan gran humedad ambiental. Otra ventaja es que no conlleva riesgos en el caso de ingestión accidental por parte de los Reptiles.

No es aconsejable si el terrario está mal ventilado o destinado a animales que no necesitan humedad elevada.

Arena

Excepto para algunos Reptiles arenícolas que suelen vivir enterrados en la arena de los desiertos, la arena no es muy recomendable como sustrato en un terrario por el riesgo que supone su ingestión accidental y por provocar lesiones en mucosas, sobre todo en ojos y cloaca.

Grava

Suele utilizarse para Reptiles de gran tamaño como Boidos, varanos, cocodrilos, etc. Su aspecto resulta bastante atractivo,

sobre todo si es grava de río. Aunque menos peligrosa que la arena la grava también puede ser ingerida por ciertos Reptiles como las iguanas, tejús o uromastix entre otros, provocando bloqueos e impactaciones intestinales más o menos graves.

Corteza

La corteza partida se usa sobre todo en terrarios de ambiente tropical húmedo, ya que mantiene bien la humedad. Hay que tener en cuenta que este tipo de sustrato hay que desinfectarlo periódicamente, ya que si no se convierte en foco de infección tanto bacteriana como micótica.

Papel

El papel de periódico es el menos atractivo desde el punto de vista estético, pero tiene algunas ventajas, como su gran capacidad de absorción y su facilidad para sustituirlo. Normalmente se utiliza en terrarios provisionales o de cuarentena.

Césped artificial

Este material resulta caro al adquirirlo, pero tiene una duración considerable ya que podemos limpiarlo bajo el grifo cuando ha sido ensuciado por los animales. No nos será útil para mantener la humedad, pero facilita la detección de las heces y su aspecto estético es bastante aceptable. No debe usarse con especies arenícolas o de ámbitos desérticos.

5.4. Decoración

Ramas

Cuando necesitemos instalar un terrario para animales trepadores les ofreceremos ramas y troncos dependiendo de sus

hábitos. Una Iguana verde, (*Iguana iguana*), requerirá troncos bien ramificados de corteza un tanto ruda para poder agarrarse bien con sus afiladas garras. Aprovechará sobre todo ramas inclinadas u horizontales sobre las que poder descansar. El grosor de éstas será al menos el de su tronco. Un Camaleón común, (*Chamaeleo chamaeleon*), en cambio, necesita ramitas que pueda abrazar con facilidad con sus dedos.

Por otro lado tenemos Reptiles que se han adaptado para trepar sobre superficies lisas y verticales. Un Gekónido del tipo de las *Phelsuma*, por ejemplo, no encontrará ninguna utilidad a una preciosa rama de roble con la cual podamos decorar su terrario. Las *Phelsuma* prefieren trepar sobre el vidrio, incluso cabeza abajo, con lo cual nos encontraremos con las paredes de nuestro terrario embadurnadas con las heces de sus habitantes a no ser que les proporcionemos abundantes ramas lisas, preferentemente cañas de bambú de cierto grosor.

Rocas y piedras

Aparte de ayudar mucho a la estética de nuestro terrario y de proporcionar escondites a sus inquilinos, las piedras o pequeñas rocas que instalemos son también de gran utilidad para la muda de nuestras serpientes. Lo que sí es muy importante a la hora de formar cavidades con varias rocas, es el asegurarse de que éstas no pueden desmoronarse y atrapar a nuestros animales debajo. Si no tenemos absoluta seguridad de la solidez de nuestra construcción, será mejor fijar las piedras con silicona o cemento.

Plantas

Un elemento, que si bien no es imprescindible, sí que es una de las facetas que mayor placer puede proporcionar al terrario, son las plantas, que juegan un importante papel en el mantenimiento de la humedad dentro del mismo. Así mismo, las plantas quedarán restringidas a terrarios habitados por especímenes que tengan unas dimensiones moderadas y un comportamiento respetuoso con ellas. Las plantas artificiales tienen

la ventaja de no necesitar agua ni cuidado alguno y de ser fácilmente esterilizables pero, aparte de no cumplir función humidificante alguna, su resultado estético en el terrario dependerá de las habilidades individuales de cada uno. Es evidente que a los animales les es completamente igual de qué tipo sean las plantas. La importancia para el reptil radica en el color, forma y textura de la planta, que sobre todo le proporcionará protección y un hábitat agradable.

Recipientes de agua

Otro elemento imprescindible de cualquier terrario, aunque sea de tipo desértico, es el recipiente de agua que ha de estar siempre provisto de agua limpia. No podemos insistir lo suficiente en la importancia de que nuestros Reptiles dispongan de agua que sea renovada a menudo, cuanto más a menudo mejor. El recipiente de agua puede servir como bebedero y como bañera. Muchas serpientes, suelen pasar varios días sumergidas bajo el agua, y no solo antes de la muda, sino en cualquier periodo como corresponde a su comportamiento en la naturaleza.

5.5. Iluminación y Rayos UVA

Fluorescentes

Para la iluminación del terrario lo más práctico será utilizar fluorescentes que nos brindarán abundante luz, escaso calor y un consumo bajo. En los comercios especializados encontraremos tipos de fluorescentes que potencian el crecimiento de las plantas, resaltan de manera óptima los colores de los animales o que presentan un porcentaje de rayos UVA importante para la salud de algunos Reptiles.

Bombillas incandescentes

Las bombillas se instalan rápidamente y con facilidad, pero son de alto consumo y desprenden mucho calor, lo que nos

puede causar problemas de temperaturas demasiado altas en el terrario, especialmente en verano. También pueden causar quemaduras a nuestros animales si no están protegidas.

Lámparas halógenas

Por el elevado calor que desprenden y por su alto coste de adquisición y de consumo, este tipo de iluminación quedará seguramente restringido a terrarios de grandes dimensiones.

Luz solar

No cabe duda que de todas las alternativas, la luz solar es la mejor. Si nuestro terrario puede beneficiarse de los rayos solares, éstos brindarán un óptimo crecimiento a las plantas, y los beneficios de los rayos UVA. Sin embargo, hemos de tener mucho cuidado con el efecto invernadero que se produce durante una fuerte insolación ya que el calor generado en el interior del terrario no puede escapar a través de las paredes de vidrio. Temperaturas de más de 40 °C pueden causar rápidamente la muerte a sus habitantes.

5.6. Sistemas de calefacción

Dado que los Reptiles son animales vertebrados poiquilotermos, cuya temperatura corporal está supeditada a la del medio donde viven, una temperatura exterior adecuada les resulta imprescindible para mantener sus funciones vitales, de ahí la importancia de calentar correctamente los terrarios. Esta temperatura oscila entre los 21 °C a los 30 °C para las especies meridionales. Para los Reptiles de bosques tropicales húmedos se mantiene entre los 25 °C y los 32 °C. Para especies de zonas áridas o desérticas es algo superior, de 28 °C a 37 °C.

A todo esto hay que añadir que, dependiendo de la latitud y de la humedad o sequedad climática, los Reptiles están sujetos a la hibernación.

Las tiendas especializadas ofrecen los sistemas de calefacción más adecuados como pueden ser: cables calefactores, esterillas, radiadores cerámicos, lámparas de infrarrojo, piedras calefactoras y calentadores de acuario.

Para todos los sistemas citados, hay que mencionar el uso de termostatos y temporizadores.

Los termostatos regulan y mantienen la temperatura del terrario, encendiendo o apagando los sistemas de calefacción.

Los temporizadores serán el elemento que ayude a desconectar los sistemas de calefacción en aquellos terrarios donde debamos mantener variaciones climáticas diurnas y nocturnas.

Bombillas incandescentes

Como habíamos mencionado antes, las bombillas desprenden una gran cantidad de calor que podemos aprovechar para elevar la temperatura del terrario. Sin embargo, hemos de tener la previsión de proteger las esferas de las bombillas con tela metálica para evitar quemaduras a los animales. El inconveniente de las bombillas surge por la noche, cuando los Reptiles necesitan la oscuridad y las bombillas siguen iluminando el terrario. Por esta razón podemos combinarlas con lámparas de infrarrojos que despiden poca o ninguna luz visible.

Cables calefactores

Dada su elasticidad, los cables nos permiten su distribución a nuestro antojo por el subsuelo del terrario, pero hemos de tener cuidado de que los animales no puedan tener contacto físico con ellos, ya que algunos modelos alcanzan temperaturas elevadas y pueden producir quemaduras. Así pues, si el terrario es habitado por animales aficionados a excavar en el sustrato tendremos que proteger los cables. Podemos hacerlo fácilmente poniéndolos entre dos losetas de gres o material análogo.

Esterillas

Aunque su precio suele ser elevado, en especial el de los modelos de mayor calidad, su seguridad es superior a la de las demás alternativas. Los animales no pueden destruirlas fácilmente, despiden un calor moderado y su instalación es fácil. Existen incluso modelos sumergibles que pueden ser útiles para calentar las cubetas de agua. Sólo hay que tener la precaución de evitar acúmulos de calor.

Radiadores cerámicos

Son resistencias cerámicas de forma rectangular y de pequeño tamaño. Trabajan a 550 °C de temperatura y calientan el terrario rápidamente. Se sitúan en su parte superior, procurando que no estén al alcance de los animales.

Lámparas de infrarrojos

Son como el radiador cerámico, pero con forma de bombilla. También se sitúan en la parte superior del terrario, manteniendo las mismas precauciones que con el radiador cerámico.

Piedras calefactoras

De diferentes tamaños, son resistencias colocadas en un aislante en forma de piedra. Se utilizan para crear un foco de calor en una zona concreta.

Calentadores de acuario

Son resistencias aisladas en un tubo de cristal, que normalmente incluyen termostato propio. Se utilizan para calentar el agua.

5.7. Aplicación a los diferentes tipos de terrario

Podemos montar tres tipos básicos de terrarios: el acuaterrario, el terrario húmedo tropical y el terrario desértico.

En el acuaterrario dispondremos de un calentador de acuario ubicado dentro del agua. También dispondremos en la parte terrestre una esterilla o un cable calefactor. El calentador de acuario mantendrá una temperatura del agua ideal para el animal y la esterilla o el cable calefactor la temperatura general del terrario.

En el terrario húmedo tropical se utilizarán las esterillas o cables calefactores, no siendo aconsejable utilizar otros sistemas como los radiadores cerámicos o las lámparas de infrarrojos, pues éstos resecan el ambiente.

En el terrario desértico calentaremos el aire mediante los radiadores cerámicos o lámparas de infrarrojos. Al mismo tiempo, dispondremos de una piedra calefactora que nos mantendrá una zona más caliente, ideal para la digestión.

Todos los sistemas de calefacción deberán adecuarse al animal, teniendo en cuenta sus necesidades particulares.

Ubicación en el terrario

Esterillas: la manera más aconsejable de colocarlas es bajo el terrario, en la zona a calentar según la necesidad del animal. También se pueden introducir en el interior, aunque entonces deberemos protegerlas del sustrato, ya que así evitaremos la erosión por arañazos y los sobrepesos (piedras, cubetas de agua, etc.). Un sistema de protección consiste en colocar la esterilla en el fondo del terrario y, a continuación, una plancha metálica a medida de la misma, luego el sustrato y la decoración.

Los cables calefactores: para evitar su desenterrado, aconsejamos colocarles por encima una superficie plana que deje pasar el calor con normalidad.

Uno de los sistemas de mayor éxito consiste en introducir el cable entre dos losas de cerámica, colocando la totalidad del cable en su interior y en forma de espiral (también entre rejillas de aluminio, planchas metálicas inoxidable, etc.).

Radiadores cerámicos: dadas las elevadas temperaturas que alcanzan, deberemos protegerlos de los animales. Todos se colocarán con un aislante térmico de aluminio y alejados de todo material inflamable, observando que los animales no puedan acceder al mismo pues podrían sufrir graves lesiones. Siempre se sitúan en la parte superior del terrario.

Lámparas de infrarrojos: se deben aislar de los animales y montar en portalámparas cerámicos, teniendo las mismas precauciones que con el radiador cerámico, colocándolas en la parte superior del terrario.

Piedras calefactoras: existen de varias medidas, lo que hace fácil su uso para cada animal específico. Se usan como pequeños focos de calor, por lo que éstas no suponen un elevado gasto eléctrico ya que proporcionan calor en un espacio reducido. Son muy adecuadas para que los animales realicen una buena digestión. Se ubicarán en la parte inferior del terrario.

Calentadores de acuario: con toda seguridad es el sistema de calefacción más usual, por su relación directa con el mundo del acuario. Siempre van sumergidos en agua, y tendremos la atención de vigilar que nunca se queden sin ella (ya que se rompería el vidrio aislante con el riesgo de electrocución de los animales).

Los termostatos: se colocan siempre dentro del terrario, y dependiendo lo próximos a la calefacción que los coloquemos, encenderán o apagarán antes o después. Por lo tanto, deberemos estudiar bien el microclima deseado del terrario, para que sea el más idóneo para nuestros animales, antes de decidir su situación.

5.8. Ventilación del terrario

Rejillas

La ventilación en el terrario y la salubridad del aire que respiran sus habitantes tiene más importancia de lo que pudiéramos creer. El aire viciado de un terrario con escasa ventilación puede ser causa de afecciones respiratorias en sus inquilinos y favorecer el desarrollo de bacterias. Hemos de evitar que la ventilación cree corrientes de aire no deseadas, siendo la me-

por forma de renovar el aire instalar rejillas de ventilación en la parte inferior delantera y en la superior trasera del terrario. El aire frío entrará por la rejilla delantera, se calentará en el terrario, ascenderá y será evacuado por la rejilla trasera. No hemos de disponer las rejillas de ventilación en los costados del terrario y menos todavía a la misma altura, ya que esto crearía corrientes de aire que se han de evitar. Las rejillas han de ser de un material liso que no resulte abrasivo para los morros de los Reptiles que intenten fugarse a través de ellas.

Ventilación forzada

Cuando instalamos terrarios grandes, del tamaño de una habitación, se puede hacer necesaria la aplicación de ventiladores o extractores que garanticen un intercambio correcto del aire. Existen en el comercio especializado ventiladores pensados por ejemplo para la ventilación de grandes ordenadores que nos podrían ser de utilidad en la ventilación de terrarios incluso de tamaño mediano.

6. MANEJO

6.1. Introducción

El manejo adecuado de los Reptiles, al igual que en otras muchas especies, es fundamental para conseguir que los animales estén sanos y no manifiesten problemas patológicos indeseados.

Dentro de lo que es el manejo se incluyen aspectos como: tipos de terrario, temperatura de los mismos, iluminación, alimentación, hibernación, tipos de filtración, decoración de terrarios, etc.

6.2. Manejo de tortugas

Acuaterrarios

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 fango como son las *Kinosternidae*, las del género *Kachuga* (como la *Kachuga tecta* de Paquistán) o las del género *Mauremys* entre otros, deben disponer de un acuario de vidrio con una zona de tierra firme y otra de agua, para alimentarse y reproducirse. La zona de tierra debe ser húmeda con piedras. La zona acuática ha de ser aproximadamente un 60% del acuaterrario. La profundidad, dependiendo del tamaño de las tortugas, no debe ser inferior a 20 cm y la temperatura ha de oscilar entre 20 y 28 °C.

En los géneros propiamente acuáticos, como pueden ser *Emys*, *Chrysemys*, *Graptemys*, etc., se puede llenar el acuario con agua, teniendo la precaución de colocar rocas que lleguen cerca de la superficie para que puedan subirse y respirar. Si se

utiliza corcho decorativo en vez de piedras, éste ha de estar fijo pues si no les resulta muy difícil subirse.

Nunca se debe poner menos cantidad de agua que la anchura del caparazón de las tortugas pues en el caso de darse la vuelta podrían morir ahogadas.

Las tortugas acuáticas en verano, pueden estar perfectamente en una charca de jardín cercada, para evitar que se escapen. Si la charca es grande se puede poner un tronco que flote, ya que les gusta subirse a él. En el exterior no deben de estar a temperaturas inferiores a 15 °C. Cuando se tienen las tortugas en el exterior, tanto acuáticas como terrestres, hay que colocar zonas de sombra y refugio. Pueden ser macetas de barro invertidas o rocas. La vegetación les gusta mucho para esconderse, aunque se la suelen comer.

Los terrarios para tortugas de tierra tales como las *Testudo*, *Gopher*, *Geochelone*, *Malacochersus*, *Kinixys*, etc., han de ser grandes, disponer de agua de bebida en un recipiente ancho, en el que quepan los animales y pesado para que no puedan volcarlo. No deben ser nunca estrechas ni hondas.

La comida debe colocarse siempre en el mismo sitio, preferiblemente sobre bandejas de madera o plástico, tejas lisas o trozos de mosaico.

Si se tienen varias tortugas, es conveniente colocar varios puntos de alimentación porque son muy territoriales y el individuo dominante no deja comer a los demás.

La temperatura debe oscilar entre los 23 y 26 °C y la humedad ha de ser inferior al 50%.

El terrario ha de disponer de refugios teniendo cuidado que éstos sean lo suficientemente anchos para que el animal pueda darse la vuelta y no les suponga un callejón sin salida. Si se hace con piedras, asegurarse que están fijas, pues si no se pueden caer sobre el animal y herirle. No colocar zonas desde las que el animal se pueda caer y darse la vuelta, pues les es difícil volver a su posición normal y si no lo consiguen en un periodo de tiempo corto pueden morir por asfixia.

El sustrato del terrario puede ser de tierra, piedras, hojas secas, ramas, césped artificial, viruta gruesa, paja o simplemente papel de periódico.

Nunca debe usarse tierra o arena fina ya que se la pueden comer junto al alimento o se les puede meter en los ojos. Tam-

poco es aconsejable la tierra de gatos que al ser absorbente se pega a las mucosas y produce quemaduras y deshidrataciones localizadas.

Filtros

En el caso de acuaterrarios o acuarios para tortugas acuáticas, el sistema de filtración ha de ser muy potente (cuatro veces superior al volumen del acuario) recomendando filtros externos, tanto químicos como biológicos a base de placas de fondo o mediante un sistema de filtración biológica vegetal en un acuario paralelo al de las tortugas.

Luz

En los acuaterrarios la iluminación ha de ser con tubos fluorescentes de los usados en acuariofilia. Han de disponer de luz ultravioleta de 30 wat, pero ésta sólo se les suministrará durante 7 minutos dos veces por semana, ya que si se tiene más tiempo encendida produce fuertes quemaduras dérmicas.

Temperatura

El calor en los acuaterrarios debe suministrarse mediante infrarrojos colocados al menos a 25 ó 30 cm de los animales. En el caso de disponer de zona con agua, ésta se calentará mediante calefactores sumergibles para acuarios, que han de estar perfectamente protegidos con piedras para evitar que las tortugas tengan acceso a ellos y los rompan.

Hibernación

Solamente se debe dejar hibernar a aquellas tortugas que lo hagan normalmente en su hábitat natural. El resto de las tortugas (tortugas de climas tropicales) si se les fuerza a la hiberna-

ción, existen muchas posibilidades de que no lo soporten y mueran como consecuencia de la misma.

La temperatura ideal para mantener a una tortuga en hibernación es entre 3 y 5 °C. Por encima de esta temperatura el animal baja su metabolismo pero no hiberna con lo que el consumo energético es alto y dado que el animal no come, termina agotando sus reservas y muriendo. Si la temperatura es inferior a los 2 °C se pueden producir problemas de congelación.

La hibernación nunca debe ser superior a los 3 meses y nunca debemos obligar a un animal a hibernar. Son los propios animales quienes nos indican el principio de este período, se vuelven inquietos, buscan escondites y empiezan a excavar. La hibernación de tortugas jóvenes es muy arriesgada y sólo se debe dejar hibernar a animales bien alimentados.

Tras la hibernación conviene someterlos a baños a 30 °C durante una hora para facilitar los procesos de rehidratación.

6.3. Manejo de lagartos

Los terrarios para lagartos no necesitan una estanqueidad rigurosa como los acuaterrarios, por lo que se pueden encontrar en el mercado gran variedad de terrarios e incluso se pueden fabricar en casa sin demasiadas complicaciones. Lo ideal es elegir un acuario que sea fácil de limpiar y de mantener, además de ofrecer una buena visibilidad. El terrario ha de tener al menos una longitud el doble de la del lagarto que vayamos a meter y si queremos anticiparnos al tamaño futuro del animal habrá que tenerlo también en cuenta.

El material a emplear como sustrato debe elegirse primeramente en función del animal y después por lo atractivo de éste, teniendo en consideración los siguientes puntos:

- 1) Control de humedad y olor.
- 2) Limpieza.
- 3) Mantenimiento.
- 4) Conducción calórica.
- 5) Coste.
- 6) Presentación.

Entre los sustratos más habituales tenemos los siguientes:

Papel absorbente: es ideal para cuarentena (animales nuevos o enfermos).

Arena: da un aspecto de conjunto placentero ofreciendo una buena reflexión de la luz que da brillo al terrario y es relativamente fácil de limpiar. En determinadas circunstancias (animales jóvenes o estresados) se puede producir una ingestión del sustrato que termina provocando graves problemas digestivos por lo que no es demasiado recomendable.

Grava: es semejante a la arena y los animales suelen ingerirla en mayor cantidad que la arena, con los mismos problemas digestivos, por lo que tampoco es aconsejable.

Virutas de madera: su coste es reducido a pesar de tener que cambiarlos cada pocos días. Son buenos absorbentes de humedad y olor, en cambio la conductividad térmica es mala y son inflamables por lo que no se puede usar termocalentador en el suelo del terrario.

Piezas de madera: fáciles de conseguir, forman un excelente pavimento para los terrarios. Sus ventajas son parecidas a las de las virutas pero de apariencia más atractiva. Siguen teniendo el inconveniente de la poca conductividad térmica y su alta inflamabilidad.

Piezas de pizarra y similares: cuenta con las ventajas de las piezas de madera y además son muy conductibles térmicamente y no son inflamables. La desventaja puede ser la no absorción de humedad y olores.

Césped artificial: posiblemente sea el mejor sustrato verde para un terrario, tanto interior como exterior. Es fácil de mantener ya que con un lavado semanal a fondo es suficiente. Como inconveniente destacaremos que hay lagartos que por su hábitat desértico este tipo de sustrato contrasta con su entorno natural.

Temperatura

Existe según cada especie un intervalo de temperatura entre las que el animal puede sobrevivir. Por encima de un intervalo se establece una temperatura máxima crítica (TMC) a la que si el animal está expuesto le producirá la muerte. Den-

tro del intervalo está la temperatura media preferida (TMP) que es la idónea para esa especie en concreto. Sin embargo no hay que olvidar que muchas de las especies están sometidas a variaciones diarias y estacionales de forma natural con lo que en muchos casos es necesario reproducir estas variaciones en cautividad. Por otra parte no debe crearse una temperatura uniforme en toda la instalación, sino un gradiente de temperaturas para que el animal pueda seleccionar la que precisa en cada momento para evitar el denominado estrés térmico.

Humedad

En función del hábitat del que procede cada especie se puede establecer un intervalo de humedades que deben mantenerse en el terrario para evitar principalmente problemas cutáneos y respiratorios. Esta humedad puede variar según la temperatura y la época del año.

Iluminación

Ha de reunir las mismas características que la indicada para las tortugas, teniendo en cuenta que en animales tropicales las horas totales de luz han de oscilar entre 10 y 14 horas.

Asociaciones

En muchos casos se mantienen conjuntamente varios individuos de una misma especie, lo que puede dar lugar a problemas de jerarquías o agresiones, por lo que es conveniente conocer el comportamiento social de cada una de las especies, para saber si se pueden o no mantener varios individuos en un solo terrario. En algunos casos, individuos jóvenes que han estado durante mucho tiempo juntos, empiezan a agredirse al llegar a la madurez. En estos casos es conveniente disponer varios comederos en el terrario para evitar que uno o varios animales se queden sin comer por ser agredidos por otro dominante o mayor que ellos.

Se pueden mantener juntos también animales de distintas especies, pero al igual que en las asociaciones anteriores es necesario conocer correctamente la compatibilidad a largo plazo.

6.4. Manejo de serpientes

Terrarios

En el caso de serpientes acuáticas como la *Natrix*, los acuaterrarios deben ser de cristal. Un acuario modificado puede servir perfectamente. Hay que tener en cuenta que en este caso la proporción de agua y de tierra debe ser de un 50%.

El sistema de calefacción en este tipo de instalaciones tiene que ser mixto, es decir hay que colocar un termo-calentador en el agua (de los utilizados en acuariofilia) y una fuente de calor seca en la zona de tierra.

El sistema de filtración debe ser exterior, principalmente químico a base de carbón activo. Si se le acompaña de un filtro de fondo, éste conviene que sea independiente del filtro exterior, por ejemplo mediante una bomba eléctrica o por medio de un aireador.

Para serpientes terrestres, los terrarios pueden ser perfectamente de madera plastificada, o material similar, con uno de sus lados de cristal y una tapadera abatible que nos permite un fácil acceso a su interior.

Las dimensiones de los terrarios han de ser proporcionales al tamaño del animal, teniendo en cuenta que éstos crecen relativamente deprisa durante los primeros años. En general la longitud del terrario debe ser como mínimo igual a dos tercios de la longitud de la serpiente y la anchura la mitad de la longitud. Así, para una Pitón de dos metros de longitud, el terrario ha de tener unas medidas mínimas de 150 cm largo por 75 cm de ancho, siendo más aconsejable que la longitud del terrario sea equivalente a la del animal.

El sustrato del terrario puede ser de césped artificial o de grava no demasiado fina ni tampoco muy gorda. Se puede colocar turba y toda clase de piedras y troncos, dependiendo si son arborícolas o terrestres. Es necesario colocar zonas rugosas para que el animal pueda eliminar la muda.

Temperatura

El sistema sensitivo de las serpientes es bastante simple, pueden colocarse sobre una superficie ardiendo y quemarse literalmente sin darse cuenta, por lo que el sistema de calefacción ha de estar muy protegido de forma que el animal no pueda entrar en contacto con estructuras calientes de más de 37° C.

Las serpientes, más que focos intensos de calor, necesitan calor ambiental, por lo que es bueno colocar las fuentes térmicas en los laterales del terrario, sobre todo en serpientes arborícolas.

Ventilación

Ha de ser grande, ya que las serpientes desprenden bastante olor y la mayoría de ellas, exceptuando las especies tropicales, que necesitan una gran humedad como las Boas arborícolas, el resto de las serpientes es conveniente que tengan la menor humedad posible, lo que nos ayudará a controlar muchas enfermedades producidas por bacterias y hongos.

Iluminación

Es igual que la descrita en grupos anteriores.

Asociaciones

En el caso de las serpientes no es recomendable mantener más de un animal dentro del mismo terrario ya que por su tipo de alimentación es posible que si hay más de una serpiente, al introducir una presa, ésta sea atrapada por dos individuos, cada uno de un extremo de la presa, y uno de ellos siga engullendo al otro como si fuera una prolongación del ratón, rata, etc.

En el caso que queramos dedicar a la reproducción de serpientes, en cuyo caso obviamente tendremos que tener más de un animal en el terrario, esto se soluciona aumentando ampliamente las medidas del terrario y suministrando varias pre-

sas al mismo tiempo. Es conveniente separar a los animales después de la cópula.

6.5. Manejo de cocodrilos

Tanto los cocodrilos como los caimanes son animales principalmente acuáticos que sólo salen del agua para calentarse al sol y en el caso de las hembras para poner huevos. Las instalaciones para estos Reptiles, por lo tanto, han de disponer de una amplia zona acuática y también de otra seca. La zona seca ha de tener unas dimensiones en las que quepa el animal estirado, para lo cual ha de tener unas dimensiones mínimas, tanto de largo como de ancho equivalente a la longitud del cuerpo del reptil, teniendo en cuenta que durante los tres primeros años puede alcanzar entre 1 y 1,5 m, dependiendo de la alimentación y de la temperatura. La zona acuática es conveniente que sea el doble de la seca, ya que el animal pasará en ella la mayor parte del tiempo.

El sistema de calefacción será mixto, por un lado llevará un termo-calentador dentro del agua, de potencia suficiente para mantener el agua entre 28 y 32 °C. La zona seca se debe calentar mediante una lámpara de infrarrojos colocada a suficiente altura para que no produzca quemaduras al animal.

El sistema de filtración ha de ser doble, físico-químico y biológico y bastante potente (unas cuatro veces superior al volumen de agua). El sistema es similar al ya descrito para las tortugas acuáticas.

Asociaciones

Los cocodrilos y caimanes, pueden convivir perfectamente con otros congéneres de su mismo tamaño, teniendo precaución a la hora de alimentarse, ya que pueden producirse heridas por mordedura al intentar capturar varios la misma presa.

La convivencia con otros animales es difícil. El único con el que puede hacerlo es con tortugas de Florida o similares y sólo si se les acostumbra desde jóvenes. A veces las tortugas pueden producir heridas serias en la cola de los cocodrilos por mordeduras de éstas.

7. ALIMENTACIÓN

7.1. Introducción

Los Reptiles como animales poiquiloterms que son, presentan unos hábitos alimenticios diferentes a otros animales. Es conocido que las tortugas pueden pasar largos periodos de tiempo sin ingerir alimento alguno, (incluso superior a un año). Los Ofidios, Crocodilianos y Saurios carnívoros no comen todos los días, variando su frecuencia en función de la temperatura, pero como mucho pueden comer dos veces en semana y si se trata de grandes serpientes pueden hacerlo cada 17 ó 30 días.

7.2. Serpientes

En circunstancias normales, el único alimento apto para serpientes es el constituido por animales vivos, la mayoría de las veces Vertebrados (ratones, pollos, conejos, etc.). Algunas serpientes pequeñas aceptan lombrices, ciempiés y hormigas, pero nunca alimentos vegetales.

El pescado suele ser muy apreciado por serpientes de agua, al igual que los Batracios u otras serpientes de menor tamaño.

Las serpientes generalmente rechazan comida sin movimiento excepto las comedoras de huevos.

En general las serpientes deben alimentarse dos o tres veces por semana. Sin embargo, cuando se trata de grandes animales es suficiente con una vez a la semana o cada 15 días. Normalmente no se debe dar alimento a una serpiente hasta que ésta no haya defecado.

No se debe dejar nunca en el terrario una presa viva sin vigilarla, pues si la serpiente no la come pronto, ésta puede ser devorada por la propia presa.

ESPECIE SERPIENTES	ALIMENTO
Anaconda <i>Eunectes notaeus</i>	pequeños mamíferos, Peces, otras serpientes, Aves.
Boa, pitón <i>Boa, Python</i>	pequeños mamíferos, Aves, lagartos, otras serpientes.
Serpiente toro americana <i>Pythonophis melanoleucos</i>	pequeños mamíferos, pájaros.
Cobra y crótalo <i>Naja, Crotalus sp</i>	pequeños mamíferos, pájaros, lagartos.
Serpiente del maíz <i>Elaphe guttata</i>	pequeños mamíferos, pájaros.
Serpiente verde <i>Ophiodris vernalis</i>	otros reptiles, Insectos, otros Artrópodos.
Falsa coral <i>Lampropeltys getulus</i>	pequeños mamíferos, pajarillos, otros reptiles.
Culebra de agua <i>Natrix natrix</i>	Batracios, mamíferos, Peces.
Culebra americana <i>Thamnophis sp.</i>	pequeños mamíferos, otros Reptiles, Batracios, Moluscos, Insectos.

7.3. Lagartos

La mayoría de los lagartos son insectívoros y su alimentación básica consta de gusanos de harina, moscas y gran variedad de Insectos, que conviene suplementar con calcio, bien espolvoreándolo sobre ellos o alimentando previamente a los Insectos con alimentos ricos en calcio (es conveniente administrar siempre los Insectos y cualquier otro tipo de presa pre-

viamente comida, ya que si no sólo le damos quitina a los animales). Los grillos y gusanos de la harina son ricos en fósforo pero pobres en calcio.

ESPECIE LAGARTOS	ALIMENTO
Anolis <i>Anolis sp.</i>	insectos, otros artrópodos, gusanos.
Camaleón <i>Chamaleo sp.</i>	presa viva, insectos, otros artrópodos, gusanos.
Gecko Geckónidos	pequeños vertebrados, insectos, otros artrópodos, huevos.
Iguana verde <i>Iguana iguana</i>	frutas (no cítricos), verduras, huevos, insectos, carne, pienso de cachorros remojado.
Lagartos euroasiáticos y canarios <i>Lacerta, Gallotia</i>	pequeños vertebrados, insectos, otros artrópodos, moluscos, pienso de cachorros.
Varanos <i>Varanus sp.</i>	presa viva, pequeños vertebrados, huevos, pescado, carne.
Lagartos ápodos <i>Scincus, Tiliqua sp.</i>	insectos, otros artrópodos, moluscos, frutas, verduras, néctar, lombrices, carne.
Lagarto de las palmeras africano <i>Uromastix sp.</i>	insectos, frutas, hortalizas.
Tejú <i>Tupinambis sp.</i>	presa viva, pequeños vertebrados, carne, pescado, plátanos

Algunos grandes lagartos como tejús o varanos son carnívoros y su alimentación básica son ratones y pollos recién nacidos. Los tejús también suelen comer huevos y fruta.

Las iguanas adultas, algunos Escínidos y unos pocos Agámidos, son vegetarianos y su dieta ha de ser lo más equilibrada posible a base de escarola, repollo, lombarda, espinacas, acelgas, algo de lechuga (pero poco), manzana, pera, etc., suplementada con pienso para perros jóvenes humedecido.

7.4. Tortugas

Los alimentos a las tortugas hay que suministrárselos a la misma temperatura del agua en el caso de tortugas acuáticas o del ambiente del terrario en el caso de tortugas terrestres. Nunca debe darse comida recién sacada de la nevera.

Las tortugas tienen preferencia por los colores rojo y amarillo. La comida viva en el caso de tortugas acuáticas los estimula.

La mayoría de las especies terrestres son vegetarianas y por lo tanto, para que su dieta sea equilibrada, debemos ofrecerles una alimentación lo más variada posible.

Las lechugas, tomates, zanahorias cortadas o recién cocidas, judías verdes, guisantes, espinacas, calabaza, coliflor, brécol, maíz, acelgas, etc., se complementarán con frutas, sobre todo plátano maduro, cerezas, uvas, frambuesas, manzanas, peras, fresas, melón, sandía y pétalos de flores, evitando los cítricos.

Cuando sea posible, habrá que incluir en su dieta lombrices de tierra, trozos de carne picada e hígado. Las fresas y las grosellas son el alimento favorito de las *Terrapene*. Ocasionalmente comen alimento para perros y gatos y pescado. En la naturaleza comen moluscos, gusanos, babosas e insectos.

Las tortugas acuáticas, comen y necesitan una gran variedad de alimentos como pueden ser pescado, carne roja, lombrices de tierra, caracoles acuáticos y terrestres, babosas, Insectos, cangrejos, hojas de lechuga, alimentos para gatos y perros, alimento seco para tortugas, etc.

ESPECIE TORTUGAS	ALIMENTO BÁSICO	ALIMENTO ALTERNATIVO
Tortuga de caja asiática <i>Cuoraamboinensis</i>	pescado, insectos, lombrices, hígado, bazo, gambas, etc.	Alimento de gatos envasado y pienso, pienso para tortugas acuáticas.
Tortuga de caja americana <i>Terrapene carolina</i>	carne, insectos, flores, hortalizas, frutas.	Alimento de gatos envasado y pienso, pienso para tortugas acuáticas.
Tortuga acuática pintada <i>Chrysemys picta</i>	carne, pescado, insectos, moluscos, lombrices, gusanos.	Alimento de gatos envasado y pienso, pienso para tortugas acuáticas.
Tortuga mediterránea <i>Testudo hermanni</i>	flores, verduras, frutas, tubérculos tiernos, hortalizas.	Pienso para tortugas terrestres.
Tortuga de caja africana <i>Kinixys sp.</i>	insectos, lombrices, moluscos, frutas, verduras, hortalizas, vegetales diversos.	Pienso para tortugas terrestres.
Tortuga matamata <i>Chelys fimbriatus</i>	presa viva, peces, lombrices, gusanos, moluscos.	Pienso de gatos.
Tortuga de Florida <i>Trachemys scripta</i>	carne, pescado, lombrices, gusanos, moluscos, presa viva.	Pienso de gatos o de perros en crecimiento.
Tortuga de patas rojas <i>Goechelone carbonaria</i>	gusanos, verduras, hortalizas, frutas, tubérculos, otros vegetales, carne, pescado, moluscos	Pienso de gatos o de tortugas terrestres.
Tortuga mordedora americana <i>Chelidra serpentina</i>	presa viva, peces, carne, pescado.	Pienso de gatos o de perros en crecimiento.
Trionix <i>Tryonix (Apalone) sp.</i>	presa viva, peces, carne, pescado, lombrices, moluscos.	Pienso de gato o de perros en crecimiento.

7.5. Cocodrilos

Los cocodrilos a diferencia de las serpientes, aceptan perfectamente comida sin movimiento. La dieta ideal para un cocodrilo es darle alternativamente carne roja y pescado. Normalmente comen Peces y pequeños Mamíferos y Aves.

En los criaderos de cocodrilos durante los seis primeros meses se les da carne cocida para evitar infecciones bacterianas, y se suplementa con vitaminas, minerales y harina de huesos.

Al igual que las serpientes, los cocodrilos no necesitan comer todos los días, pudiendo alimentarlos dos o tres veces por semana.

8. ESPECIES RECOMENDADAS COMO ANIMALES DE COMPAÑÍA

8.1. Introducción

No todos los Reptiles son aptos para tenerlos en cautividad y mucho menos para poder considerarlos como animales de compañía.

Existen serpientes que se niegan a comer en cautividad y otras que por ser excesivamente venenosas no son recomendables más que para personas muy especializadas en Herpetología, con conocimientos suficientes para poder remediar cualquier agresión por parte de estos animales. Algunas serpientes a pesar de no ser venenosas pueden alcanzar tamaños peligrosos y ponernos en serios apuros si no sabemos manejarlas correctamente.

En cuanto a las tortugas, el número de especies es muy amplio, y teniendo oportunidad se podría elegir entre gran cantidad de animales, exigiendo la especie más adecuada por estética, dimensiones, alimentación, etc. Las especies disponibles en las tiendas de animales son muy pocas y por ello muchas personas recurren directamente a recoger animales en libertad, lo que nos puede llevar a graves problemas si cogemos especies protegidas, o si éstas no cuentan con los trámites legales de exportación o simplemente de movimiento de animales.

Antes de decidirse a comprar un animal es aconsejable seguir los siguientes consejos:

- Antes de escoger el animal hay que decidir cuanto tiempo podemos dedicarle.
- Si el animal está destinado a un niño, asegurarnos que la especie elegida no pueda crear situaciones de peligro.

TORTUGAS

<i>N. científico</i>	<i>N. común</i>	<i>Origen</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Humedad %</i>	<i>Tamaño cm</i>	<i>Habitat</i>	<i>Longevidad años</i>	<i>Tipo reprod.</i>	<i>N.º huevos/puesta</i>	<i>Terrario</i>	<i>Cites</i>	<i>Alimentación</i>
<i>Terrapene carolina</i>	T.caja americana	N. América	24-28 °C	60-80	15	Seacuático	50-60	Ovip.	3-7	Acuaterrario	—	Herbív.-carnív.
<i>Cuora anboinensis</i>	T. caja asiática	S. Asia	20-28 °C	70-80	20	Seacuático	25-30	Ovip.	3-5	Acuaterrario	—	Carnívora
<i>Kinixys belliana</i>	T. bosque africana	Africa	20-32 °C		25			Ovip.		Terrario	—	Omnívora
<i>Clemmys pictabelly</i>	T. pintada del O.	América	20-32 °C	70-80	15	Seacuático		Ovip.	3-10	Acuaterrario		Insectívora
<i>Testudo graeca</i>	T. mora	Europa N. Africa	18-32 °C	30-50	25	Terrestre	40-50	Ovip.	3-7	Terrario	Protegida	Herbívora
<i>Testudo hermanni</i>	T. mediterránea	Europa	18-32 °C	30-50	30	Terrestre	40-50	Ovip.	3-7	Terrario	Protegida	Herbívora
<i>Macremys caspica leprosa</i>	Galápagos leproso	Europa	15-28 °C	70-80	25	acuático	40-50	Ovip.		Acuaterrario	Protegida	Carnívora
<i>Emys orbicularis</i>	Galápagos europeo	Europa	15-28 °C	70-80	30	acuático	40-50	Ovip.	4-16	Acuaterrario	—	Carnívora
<i>Testudo marginata</i>	T. marginada	Europa N. Africa	16-26 °C	30-50	30	Terrestre	40-50	Ovip.		Terrario	—	Herbívora
<i>Geochelone sulcata</i>	T. espolón	Africa	20-30 °C	30-50	75	Terrestre	50-80	Ovip.	10-12	Terrario	—	Herbívora
<i>Geochelone pardalis</i>	T. leopardo	S. Africa	20-30 °C	30-50	60	Terrestre	50-80	Ovip.	10-12	Terrario	—	Frugívora
<i>Malacochersus tornieri</i>	T. pancake		20 °C		20			Ovip.		Terrario	Protegida	Herbívora
<i>Geochelone denticulata</i>	T. patas amarillas	S. América	20-32 °C		35	Terrestre	89	Ovip.		Terrario	—	Frugívora
<i>Geochelone carbonaria</i>	T. patas rojas	S. América	20-32 °C	70-80	40	Terrestre	50	Ovip.	4-9	Terrario	Protegida	Omnívora
<i>Geochelone elegans</i>	T. estrellada	S. Africa	20-32 °C	30-50	25	Terrestre	40-50	Ovip.	4-6	Terrario	Protegida	Omnívora

(continuación)

<i>N. científico</i>	<i>N. común</i>	<i>Origen</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Humedad %</i>	<i>Tamaño cm</i>	<i>Habitat</i>	<i>Longevidad años</i>	<i>Tipo reprod.</i>	<i>N.º huevos/puesta</i>	<i>Terrario</i>	<i>Cites</i>	<i>Alimentación</i>
<i>Chrysemys picta</i>	T. acuática pintada	N y C. América	25-35 °C	80	19	Acuático		Ovíp.	4-20	Acuaterrario	—	Carnívora
<i>Terrapene ornata</i>	T. de caja	N. Méjico	18-30 °C	70-80	14	Semiacuático		Ovíp.	3	Acuaterrario	—	Omnívora
<i>Graptemys pseu-dogeográfica</i>	Falsa T. mapa	C y S. E.E.U.U.	26-35 °C	80	15-27	Acuático		Ovíp.	4-20	Acuaterrario	—	Carnívora
<i>Graptemys geográfica</i>	T. mapa	C y S. E.E.U.U.	25-35 °C	80	16	Acuático		Ovíp.	12	Acuaterrario	—	Carnívora
<i>Mauremys caspia</i>	T. del Caspio	Europ. Oriental, O. Medio	18-30 °C	70-80	20	Semiacuático		Ovíp.	4-5	Acuaterrario	—	Carnívora
<i>Macrochelys temmincki</i>	T. mordedora	N. América	26-35 °C	70-80	80	Acuático		Ovíp.	25-52	Acuaterrario	—	Carnívora
<i>Chelydra serpentina</i>	T.morded. común	N. América	25-35 °C	60-70	47	Semiacuático	25-50	Ovíp.	15-35	Acuaterrario	—	Carnívora
<i>Sternotherus odoratus</i>	Stinkpot	C. América			14	Acuático		Ovíp.	1-5	Acuaterrario	—	Carnívora
<i>Tryonix muticus</i>	Trionix	S. EE.UU.	26-35 °C	80	30	Acuático		Ovíp.	4-33	Acuaterrario	—	Carnívora
<i>Chrysemys scripta elegans</i>	T. orejas rojas o de Florida	América	26-35 °C	89	30	Acuático	50-60 años	Ovíp.	10	Acuaterrario	—	Carnívora
<i>Chelodina longicollis</i>	T. australiana de Cuello culebrino	Australia		70-80	15-30	Semiacuático		Ovíp.	10-15	Acuaterrario	—	Carnívora

LAGARTOS

<i>N. científico</i>	<i>N. común</i>	<i>Origen</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Humedad %</i>	<i>Tamaño cm</i>	<i>Habitat</i>	<i>Longevidad años</i>	<i>Tipo reprod.</i>	<i>N.º huevos/puesta</i>	<i>Terrario</i>	<i>Cites</i>	<i>Alimentación</i>
<i>Phelsuma madagascariensis</i>	Geco de Madagascar	Madagascar	30-35 °C	60	15	Tropical nocturno	3-6	Ovíp.	2-5	Terrario		Insectívoro
<i>Eublopharis macularis</i>	Geco leopardo	Centro-Sur América	26-35 °C	60-80	25	Diurno	3-6	Ovíp.	2-5	Terrario		Insectívoro
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Centro-Sur América	26-35 °C	60-80	100-150	Diurno	12-20	Ovíp.	25-30	Terrario vertical	Protegida	Herbívoro
<i>Anolis carolinensis</i>	Anolis	Centro-Sur América	23-29 °C	70-80	10-15	Diurno	1-5	Ovíp.	2-10	Terrario vertical		Insect.-carnív.
<i>Chamaleo jacobsoni</i>	Camaleón	Centro-Sur África	28-30 °C	50-70	30-40	Diurno	4-6	Vivíp.		Terrario vertical	Protegida	Insectívoro
<i>Physignatus concinus</i>	Agama	Asia	24-30 °C	80-90	50-70	Diurno subtropical	10-13	Ovíp.	5-10	Acuaterrario vertical		Insect.-omniv.
<i>Varanus exanthematicus</i>	Varano	Centro-Sur África	28-32 °C	30-40	200	Diurno	10-15	Ovíp.			Protegida	Carnívoro
<i>Uromastix sp.</i>	Lagarto de las palmeras	África	28-32 °C	30-40	35	Diurno	10-15	Ovíp.		Terrario	Protegida	Herbívoro
<i>Tupinambus sp.</i>	Tejú	América	28-32 °C	30-40	90	Diurno	10-15	Ovíp.		Terrario		Carnívoro

SERPENTES

<i>N. científico</i>	<i>N. común</i>	<i>Origen</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Humedad %</i>	<i>Tamaño cm</i>	<i>Habitat</i>	<i>Longevidad años</i>	<i>Tipo reprod.</i>	<i>N.º huevos/puesta</i>	<i>Terrario</i>	<i>Cites</i>	<i>Alimentación</i>
<i>Python regius</i>	Pitón real	Centro-Sur Africa	25-30 °C	70-80	180	tropical	10-15	Ovip.	10-30	Terrario	Protegida	Carnívoro
<i>Python reticulatus</i>	Pitón reticulada	Asia	25-30 °C	70-80	900	tropical	10-15	Ovip.	80-100	Terrario	Protegida	Carnívoro
<i>Python morulus</i>	Pitón tigrina	India			500			Ovip.	10-100	Terrario	Protegida	Carnívoro
<i>Elaphe guttata</i>	Culebra del maíz	América	25-30 °C	60	100-150	temperado-tropical	20	Ovip.	10-15	Terrario		Carnívoro
<i>Lampropeltis gettulus</i>	Falsa coral	N. América	23-30 °C	50-70	100-180	temperado	22	Ovip.	6-12	Terrario		Carnívoro
<i>Boa constrictor</i>	Boa	América	25-30 °C	50-70	125	tropical	15-20	Ovip.		Terrario	Protegida	Carnívoro

- Escoger siempre que sea posible ejemplares jóvenes.
- Escoger un animal sobre el cual podamos encontrar fácilmente información sobre su biología y sus necesidades vitales.

A continuación mencionaremos algunos de los Reptiles más aconsejables como animales de compañía, y señalaremos algunas características biológicas a tener en cuenta para su elección.

9. ENFERMEDADES DE LOS REPTILES

9.1. Enfermedades nutricionales

Hipovitaminosis A

Es una enfermedad típica de las tortugas de Florida.

Sintomatología

Se caracteriza por hinchazón y prominencia de los párpados. Pueden aparecer síntomas respiratorios como: boca abierta, jadeo y descarga nasal. Los animales suelen presentar anorexia (falta de apetito). La mayor parte de los síntomas están relacionados con una metaplasia escamosa y queratinización de los epitelios. Las alteraciones se extienden desde los ojos a conductos pancreáticos, túbulos renales, uréteres y vejiga. Pueden verse afectados el hígado y tiroides. Estos problemas cursan con infecciones bacterianas secundarias. En casos crónicos puede haber además un crecimiento excesivo del maxilar, mandíbulas y de las partes córneas de la boca.

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- Se inicia el tratamiento con una dosis inyectable, prosiguiendo después por vía oral transcurridos 3 a 6 días. Otra recomendación es la aplicación de 2 o 3 dosis inyectables a intervalos semanales.
- Inyectar de 5.000 a 50.000 UI de vitamina A (IM) intramuscular o (IP) intraperitoneal.
- Si hay problemas de hiperqueratosis, se debe desbridar el crecimiento corneal de mandíbula y maxila.
- Desbridar cuidadosamente los párpados.
- Aplicar antibióticos sistemáticos y tópicos.

Hipovitaminosis B1

Es más frecuente en serpientes acuáticas, tortugas acuáticas y cocodrilos, aunque también se ha descrito en iguanas y otros Reptiles. Es debida a dietas deficientes en tiamina o dietas con un alto porcentaje de tiaminasa, como es el caso de animales alimentados exclusivamente con pescados tales como el bacalao; el pescado congelado tiene gran cantidad de tiaminasa.

Aunque los síntomas clínicos varían desde pérdida de peso a anorexia y/o enteritis (inflamación de los intestinos), los síntomas más representativos están relacionados con una neuritis periférica; parálisis flácida y debilidad muscular con temblores o fasciculaciones.

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- Corregir la dieta y suplementar con tiamina (15 mg/día), o un choque vitamínico de 15- 50 mg/día, 3 veces /semana durante 3 semanas.

Hipovitaminosis E (Esteatitis)

La esteatitis es una enfermedad que se presenta comúnmente en Reptiles que tienen una dieta a base de pescado, principalmente ricos en ácidos grasos poli-insaturados (atún, caballa). La patogenia es la misma que en Mamíferos y los síntomas clínicos principales son la anorexia y abulia. A veces se aprecia una coloración amarillenta de la piel.

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- Corregir la dieta
- Tiamina por vía parenteral. Se recomiendan dosis de 15-100 mg o bien 1,5 mg/kg/día vía intramuscular durante 2 semanas.
- La esteatitis se puede presentar como complicación de otras enfermedades, por lo que hay que dar vitamina E por vía oral o parenteral a dosis de 100 UI (unidades internacionales) por día de tratamiento o de 15-25 UI por día como preventivo.
- Es aconsejable tener una fuente de luz ultravioleta (UV), (7 minutos dos veces a la semana).

Hipovitaminosis C

Se presenta generalmente en Ofidios y con menor frecuencia en Quelonios. La vitamina C que normalmente es sintetizada por la flora bacteriana del intestino grueso, puede sufrir un descenso en caso de que exista una disbacteriosis tanto por el uso reiterado de antibióticos como por cualquier otra causa.

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- Dosis de 10-30 mg/kg de vitamina C en casos de estomatitis.

Hipovitaminosis D

Se da sobre todo en Saurios y Quelonios. La ausencia de esta vitamina está unida a una dieta desequilibrada e insuficiente exposición del animal a la luz ultravioleta, solar o artificial.

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- Administración de vitamina D₃ en la dieta.
- Proporcionar fuentes de luz U.V. natural o artificial.

Hipercalcemia

Los principales puntos de depósito de sales ricas en calcio son el estómago, músculo, intestino delgado, corazón, vasos sanguíneos, pulmones, hígado y tejidos génito-urinario.

Entre las causas predisponentes nos encontramos con un exceso de vitamina D₃ en la dieta. Esta descompensación en la dieta puede ser debida por alimentar frecuentemente a los animales con piensos elaborados para perros o gatos. La aportación reiterada de complejos vitamínicos-minerales y la exposición a luz ultravioleta o luz solar directa pueden incidir en la aparición de dicho proceso.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Calcitonina 1,5 UI/kg 2 a 3 veces al día por vía subcutánea (SC).
- Suplementar con líquidos 15 ml/kg cada 24 h. (IV,IP,SC).

Obesidad

Alteración producida por el desequilibrio nutricional (alimento ingerido y necesidades reales del animal), falta de ejercicio, falta de hibernación en especies que lo hacen naturalmente.

Es muy frecuente en todos los Reptiles y sobre todo en Quelonios y algunos Saurios. En Reptiles obesos se produce el fenómeno de «hígado graso». En Quelonios, la localización de los depósitos se centran en las zonas axilares e inguinales.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Dieta equilibrada, alimentos ricos en fibra y bajo contenido energético.
- Espaciar las comidas, facilitar el ejercicio.

Gota

Cursa con acumulación de cristales de uratos en las articulaciones y cavidades del cuerpo. El ácido úrico, producto final del metabolismo púrico y proteico de los Reptiles es eliminado a través de los riñones diluido en agua. Si se establece o mantiene una dieta rica en proteínas y coincide con una falta de agua por diversos factores (deshidratación, excesiva luz y calor en los terrarios) esto lleva consigo una alteración de dicho metabolismo con lo cual hay una precipitación del ácido úrico en forma de cristales en los túbulos renales y órganos abdominales y torácicos.

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- 15 mg/kg de allopurinol y colchicina.

Hipotiroidismo

En tortugas terrestres, el mantenimiento de una dieta incorrecta basada generalmente en hojas de lechuga puede llevarnos a este tipo de afección. El resultado clínico es la presencia de bocio tanto fibroso como clásico. Los signos clínicos incluyen anorexia, letargo y bocio con agrandamiento de la zona intermandibular y cuello.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Administración de sales de iodo (0,5% de la dieta total).

Desequilibrios en la relación Calcio/Fósforo

Los desequilibrios en los aportes de calcio y fósforo (Ca y P) influyen en la presentación de alteraciones en los huesos (osteodistrofia), los huesos se descalcifican y se vuelven blandos, gruesos y curvados. Este proceso puede verse acentuado aún más por deficiencia de vitamina D.

Las tortugas son alimentadas frecuentemente con dietas a base de lechuga y carne. Sin embargo, son los Reptiles alimentados exclusivamente con pescado, carne, gusanos de harina, etc., sin aporte de vegetales ni frutas o siendo éstos deficitarios en calcio los que suelen presentar esta enfermedad. Una relación adecuada Ca/P se sitúa entre valores de 1 a 1,5 para el calcio y 1 para el fósforo.

La realización de radiografías confirma la presencia de: deformaciones, desmineralización, fracturas espontáneas de mandíbula, costillas, huesos largos y dedos. En las tortugas se aprecian deformaciones de la concha, se observa desmineralización, deformaciones, fracturas espontáneas de mandíbula, costillas, huesos largos y dedos (Foto 2).

El diagnóstico se puede hacer basándose en el historial y en los síntomas; sin embargo las radiografías ayudan a confirmarlo y deben practicarse en todos los casos que puedan ser dudosos. A las cuatro semanas del tratamiento es conveniente realizar un control radiológico para valorar la evolución del proceso.

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

- *Dieta:* La ingestión adecuada de calcio puede quedar asegurada alimentando al animal con comida de perro (1/4 a 1/3 del total), con roedores o añadiendo carbonato cálcico a la comida. Hay que tener en cuenta que algunas frutas y hortalizas (zanahoria hervida, uva, naranja, melones amarillos) tienen una relación Ca/P correcta, mientras que otras como el plátano, tomate, lechuga y manzana, no tienen dicha relación en las proporciones adecuadas.



Foto 2. Osteodistrofia en una tortuga de florida.

- *Calcio*: se recomienda el uso de gluconato cálcico a dosis de 1 mg/kg (SC ó IM). Es necesario la administración de potasio yodado o un complejo vitamínico-mineral.
- *Vitamina D*: Hay que asegurar una fuente de rayos UV (baños de sol, uso de fluorescentes de rayos). Administración de vitamina D₃ por vía oral.
- *Reducir el espacio del alojamiento*. Retirar escaleras y otros objetos para trepar. Separar los animales afectados de otros mayores, más fuertes o dominantes. Prevenir traumatismos.

Parálisis flácida

Se han descrito parálisis flácidas en lagartos no alimentados con pescado. El origen de este proceso no está determinado. La causa es desconocida, y hay que descartar un posible trauma de médula espinal. Si no hay evidencia de traumatismo, deben hacerse radiografías.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Tiamina.
- Gluconato cálcico.
- Luz (UV) ultravioleta.

9.2. Enfermedades metabólicas

Osteopatía de origen renal

Causas:

- Desequilibrios fosfocálcicos.
- Dietas incorrectas.
- Daño renal por: infecciones parasitarias, neoplasias y alteraciones yatrogénicas.

Las enfermedades renales que producen una alteración ósea están causadas por alteración del metabolismo (mayor eliminación de Ca que de P, el cual es retenido a nivel renal), produciéndose una hipertrofia e hiperplasia de la glándula paratiroides. Aparecen huesos desmineralizados apreciando deformaciones en los mismos.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Diagnóstico precoz de procesos renales.
- Dieta equilibrada.

Urocistolitiasis

Causas:

- Deshidratación o privación de agua.
- Exceso de proteínas en la dieta.
- Preexistencia de núcleos de precipitación de cristales yatrogénicos o patológicos.

En muchos Quelonios como *Geochelone sullcata* o individuos jóvenes del género *Testudo*, pueden existir acúmulos de cristales en forma agregada de modo fisiológico que no comportan inflamación ni dificultad urinaria.

El animal está apático y no se mueve. Siente dolor al realizar una exploración abdominal por palpación. Generalmente, se obtienen concentraciones elevadas de ácido úrico en sangre.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Agua ad libitum.
- Dieta.
- Cirugía.

Osteitis deformantes

Causas:

- Posible fenómeno autoinmune en relación con una infección crónica. Origen neoplásico o incluso viral.
- Depósitos cálcicos distróficos y multifocales en la columna vertebral de Ofidios.

Es una enfermedad poco frecuente. Hay proliferación de excrecencias cálcicas adyacentes a los cuerpos vertebrales. Las lesiones medulares pueden repercutir en la sensibilidad caudal a éstas, dificultando la movilidad de cuerpo y cola, pudiéndose provocar retención de heces por disminución del reflejo de defecación.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Alimentación sondada y administración de antiinflamatorios y analgésicos.

9.3. Manejo

Síndrome de maladaptación

En este síndrome, los procesos necrotizantes de piel y mucosas son muy comunes. El animal estresado sufre con mayor facilidad enfermedades bacterianas.

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- Mantener al animal en condiciones idóneas.
- No sobremanipular a los animales enfermos.
- Dejar un período de tiempo adecuado para la adaptación al habitáculo.
- Control de las infecciones y sobreparasitación.

Crecimiento córneo excesivo de boca y uñas

Frecuente en tortugas viejas, generalmente se debe a una dieta demasiado blanda, que permite el crecimiento excesivo

de las láminas de queratina bucal; además, estos animales suelen hacer muy poco ejercicio para comer, lo que también provoca un crecimiento excesivo de las uñas. Dicho crecimiento puede llegar a ser tan grave que impide la prensión de los alimentos. Además, el crecimiento anormal de maxilar y mandíbula predispone a la aparición de fracturas o fisuras que comprometen aún más esta función.

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- Dieta correcta
- Cortar y limar correctamente las excrecencias.

Hipotermia crónica

Provoca una disminución de los enzimas digestivos, lo que ocasiona la putrefacción del alimento en lugar de su consiguiente digestión. La putrefacción conduce a una gastroenteritis necrosante, con la aparición de emisís.

Otros síntomas clínicos observados en la hipotermia crónica, incluyen la gota visceral y articular, así como un aumento de la sensibilidad a las infecciones. La gota se debe a una alteración del metabolismo proteico y su excreción; el aumento de la susceptibilidad a las infecciones proviene de la disminución de la inmunidad humoral y celular. Los animales afectados pueden estar anoréxicos o bien pueden seguir comiendo a pesar de estar la temperatura por debajo de la óptima.

El tratamiento consiste en aumentar la temperatura; una regla general es mantenerla entre 23,5 °C y 29,5 °C, aunque hay una gran variabilidad según la especie. Si el animal es de tamaño grande y su estado general es bueno, es mejor no darle de comer durante un tiempo; si por el contrario es pequeño o está debilitado, puede ser necesaria la alimentación forzada o una terapia con líquidos.

Manejo postpandrial

En algunos Reptiles, el tocarlos después de haber comido puede provocar vómitos. Según el tamaño del animal, se recomienda no molestarlos hasta pasados 2-14 días.

Lesiones obstructivas

Si a pesar de tener la temperatura correcta y no ser molestado, el animal sigue vomitando, hay que sospechar una obstrucción del tracto digestivo, que puede ser extra o intraluminal. Es esencial efectuar un examen físico a fondo, palpando la presencia de posibles inflamaciones, masa, dolor, etc.; hay que examinar microscópicamente las heces en busca de parásitos. Está indicado el examen radiográfico y en algunos casos con contraste. Si se trata de procesos extraluminales pueden ser debidos a: abscesos, neoplasias, granulomas, parásitos, estreñimiento, etc.

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- En tortugas están indicados baños con agua tibia.
- En otros grupos, combinación de pequeñas cantidades de aceite vegetal y agua tibia.
- Cirugía.

Obstrucción intestinal por ingestión de arena

En determinadas ocasiones, generalmente cuando el animal está sometido a estrés continuo éste suele ingerir arena o grava del terrario, lo que origina una obstrucción intestinal bastante grave si no se detecta a tiempo (Foto 3-4).

Sintomatología: El animal deja de comer y está apático. El diagnóstico se realiza mediante palpación, confirmándose radiográficamente.

Tratamiento: Quirúrgico.

Obstrucción intestinal por acumulo de ácido úrico

En lagartos carnívoros, cuando se les alimenta con carne desprovista de pelo (roedores) o de plumas (aves) se dificulta la eliminación de heces y se facilita el acumulo de ácido úrico, lo que origina graves obstrucciones intestinales.

La sintomatología y tratamiento son iguales que en el caso anterior.

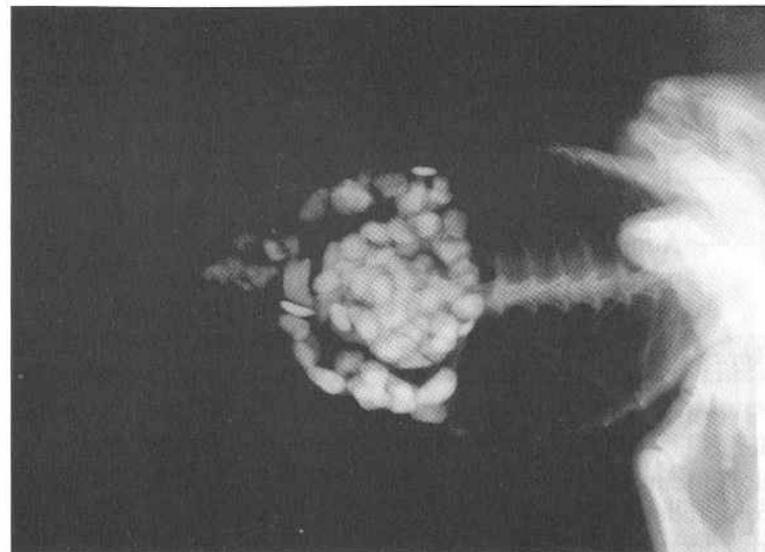


Foto 3. Obstrucción por ingestión de piedras en un uromastix.

Enfermedad vesicular

Enfermedad de la piel que afecta principalmente a serpientes, pero que puede darse en cualquier otro reptil. El problema se inicia como una ampolla llena de líquido claro bajo la piel entre el estrato córneo y el germinativo. Estas lesiones se infectan de manera secundaria con bacterias, y si no se tratan adecuadamente pueden derivar en abscesos o septicemia ulcerativa y muerte.

Una de las causas más importantes es el manejo inadecuado: humedad demasiado elevada y el terrario sucio.

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- Drenar las vesículas individualmente y aplicar solución iodada al 2%
- Pincelar las heridas al menos dos veces al día, o sumergir al animal, con una solución de betadine diluida durante una hora dos veces al día durante varias semanas.
- Mantener a los animales afectados en lugar seco.

- Si hay septicemia, deshidratación, etc. hay que dar un tratamiento de soporte con líquidos, alimentación forzada y antibióticos por vía parenteral.
- Desinfectar a fondo el terrario y aislar a los animales enfermos.
- Realizar cultivo, antibiograma y citología del área afectada.
- Administración de vitamina A, que estimula el crecimiento epitelial.

Abrasiones rostrales

Principalmente son Saurios y Ofidios los Reptiles más propensos a padecer estos procesos cuando intentan escaparse del alojamiento lo cual sucede por distintas causas: animales recién comprados, superpoblación en los terrarios, falta de escondrijos adecuados.

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

Mantener el animal en un terrario de dimensiones adecuadas cuyas paredes no sean abrasivas. Evitar la telas metálicas si

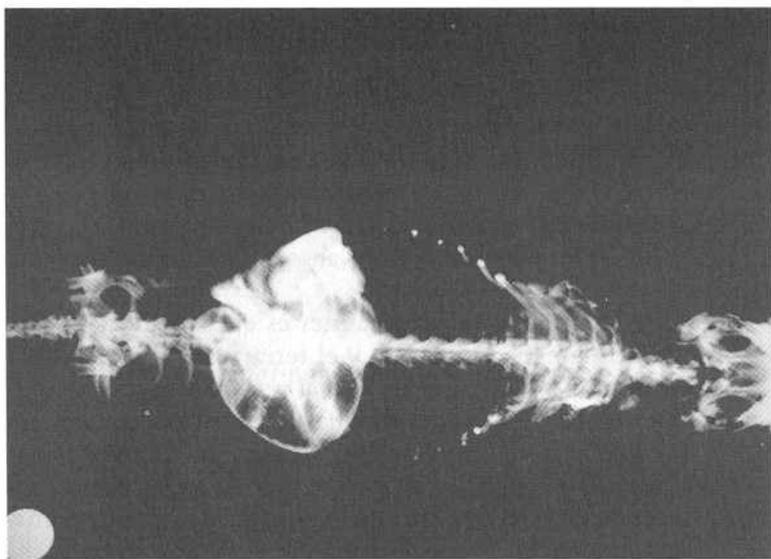


Foto 4. Tejú: radiografía de contraste de una obstrucción intestinal.

estas causan problemas. Facilitar un escondrijo, por ejemplo, una caja de cartón con agujeros. Evitar la superpoblación. Colocar una barrera de pintura oscura o película radiográfica en el cristal frontal.

En el animal afectado deben desbridarse las heridas y ser tratadas con una solución de betadine.

Quemaduras

La mayor parte de las veces son debidas a bombillas u otros dispositivos usados para dar calor. Muchas serpientes se enroscan alrededor de bombillas que están a su alcance cuando están apagadas y por tanto frías, pero cuando se vuelven a encender no son suficientemente rápidas para retirarse.

También pueden deberse a que la serpiente permanece debajo de bombillas o áreas calefactadas y el termostato regulador falla (Foto 5).

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- Eliminar todo el tejido muerto.



Foto 5. Quemaduras por una resistencia en una serpiente pitón.

- Cubrir el área afectada con compresas húmedas. Si es grave, instaurar una terapia con fluidos por vía oral o intracelómica. Cubrir el fondo del terrario con ceniza de madera o de papel para absorber los exudados y facilitar la desinfección de las zonas afectadas.
- Si el área afectada es extensa, se puede colocar al animal en un recipiente cubierto con compresas húmedas medicadas; hay que contar con el riesgo de una infección micótica secundaria. Las complicaciones más frecuentes son deshidratación, infecciones secundarias bacterianas o micóticas y cicatrices permanentes.

Retención de la muda (disecdisis)

Se da con mayor frecuencia en Ofidios. Entre las posibles causas destacan; humedad relativa demasiado baja (ambiente seco), ausencia de un lugar apropiado para el baño, falta de rocas o ramas que permitan al animal restregarse y les facilite la muda. También pueden incidir en este problema la nutrición, enfermedades sistémicas, desequilibrios endocrinos, etc.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Humedecer con agua tibia el animal y realizar una extracción manual de la piel muerta con ayuda de un hisopo húmedo.

Rotura espontánea de la piel

En boas y pitones se ha observado roturas espontáneas de la piel en cabeza, cuello y tórax. Suelen ocurrir cuando se las coge o están deglutiendo una presa. Puede estar asociada a una hipovitaminosis C.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- El mismo que en el caso anterior. Si se confirma la hipovitaminosis, suministrar de 10-30 mg/kg de vitamina C.

9.4. Enfermedades parasitarias

9.4.1. Protozoos

Hemoparásitos (parásitos de la sangre)

Parásitos hemáticos intra o extracorpóreos son frecuentes en los Reptiles, aparentemente no causan enfermedad en su hospedador. Entre estos sobresalen dentro de los Trypanosomas: Leptomonas y Leishmanias. El género Haemogregarina se aísla con frecuencia en serpientes y tortugas. El género Hepatozoon en todos los órdenes de Reptiles y se ha descrito en lagartos la presencia del género Saurocytozoon.

Parásitos intestinales

Amebiasis intestinal: Está producida por *Entamoeba invadens*. La entamoebiasis es de gran importancia patogénica en Reptiles especialmente en serpientes. Clínicamente cursa con diarrea que puede ser o no mucosa y/o hemorrágica. Otros síntomas son anorexia, polidipsia, letargia, cloatitis, pérdida de peso y hepatomegalia. El examen físico debe incluir la palpación de hígado, colon y cloaca. El diagnóstico depende de la identificación del parásito a partir de heces frescas. Para la identificación de trofozoitos y quistes se utiliza una solución acuosa de eosina. La *E. invadens* se puede diagnosticar también por técnicas de inmunofluorescencia. Tortugas y cocodrilos son portadores de la enfermedad y nunca deben ser alojados junto a serpientes.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Dimetridazol y también da excelentes resultados el metronidazol.
- Metronidazol 275 mg/kg en dosis única o 160 mg/kg/día durante 3 días por vía oral. Las dosis no deben exceder de 400 mg en serpientes grandes.

Coccidiosis: Se han aislado coccidios en animales con diarreas hemorrágicas y mucosas, pero también en animales aparentemente normales. También se ha implicado en fallos hepáticos e ictericia. El diagnóstico se basa en la identificación de ooquistes.

Tratamiento (bajo control veterinario):

— Administración conjunta de sulfaquinoxalina y sulfametacina 75 mg/kg/día en dos tomas el primer día y luego 40 mg/kg /día durante 5-7 días.

— Debe garantizarse una buena hidratación.

Profilaxis:

— Renovación frecuente del agua.

— Limpieza periódica de los terrarios, eliminando excrementos y alimentos en descomposición.

— Evitar estrés y superpoblación.

— Desinfectar y desinsectar las instalaciones una o dos veces al año.

— Quimiopreención de la coccidiosis y flagelados en poblaciones de riesgo con Nitrofuril a 25 mg/kg.

9.4.2. Trematodos

El tipo Monogenea o Digenea es frecuente, aunque en general no ocasionan patología en el hospedador. En general la patología es poco evidente, no causan grandes alteraciones. Sólo cuando su número es muy elevado altera la fisiología del órgano afectado.

El problema principal reside en la predisposición de la región afectada a otras infecciones (contaminación bacteriana).

Tratamiento (bajo control veterinario):

— Tetracloretileno, por vía oral de 0,5 g/kg.

9.4.3. Cestodos

Se aíslan larvas y estadios adultos en el peritoneo de Reptiles o en el tubo digestivo, especialmente en intestino. Si hay un alto grado de infección es alta se provocan obstrucciones del tubo digestivo y el animal puede morir. En general el género *Ophiotaenia* y *Acantotaenia*, afecta a Ofidios y Saurios; *Bothridima*, en Ofidios y finalmente el género *Nematotaenia* en Geckos y Escincidos.

La sintomatología no es muy clara, podemos notar en el animal una reducción en el consumo de alimento y un perio-

do de anorexia. El diagnóstico es posible por el aislamiento de huevos en el material fecal. Los Reptiles pueden estar parasitados por numerosas especies de cestodos, son tanto hospedadores definitivos como intermediarios.

Tratamiento (bajo control veterinario):

— Diclorfeno, (niclosamida 165-300 mg/kg)

— Praziquantel o el clorhidrato de bunamidina.

9.4.4. Nematodos

Los Nematodos pueden ejercer su acción no sólo en el aparato digestivo sino también en la piel y en el aparato respiratorio.

Piel:

— Dracuncúlidos: lesiones subcutáneas en todos los Reptiles.

— Trichúridos: parásito en Crocodilianos.

Digestivo:

— Ascaroidea, es un género frecuente en tortugas terrestres del género Testudo.

— Oxyuroideos: lagartos y tortugas.

— Heterakideos.

Respiratorio:

— Eustrongiloideos: producen verminosis pulmonares en serpientes.

— Rhabdias: origina también lesiones en pulmones, membrana celómica y pericardio en serpientes.

Circulatorio:

— Aunque es raro observarlo están descritas infestaciones por Oncocercidos (filarias) en todos los grupos de Reptiles.

Las migraciones larvianas subcutáneas de acantocéfalos ocasionan nódulos y abscesos dérmicos. En los ciclos vitales de los ascaris, se ha comprobado que los Reptiles no pueden ser hospedadores definitivos de parásitos propios de Mamíferos. Controles coprológicos permiten identificar las siguientes especies:

— *Ozolaimus* (iguanas), *Tachygonetria* (tortugas y algún lagarto), *Paralaeuris* (Iguánidos) y *Pharyngodon* (lagartos, serpientes y tortugas carnívoras).

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Dietilcarbamazina, mebendazole, febantel, fendendazole, pamaoato de pyrantrel.

9.4.5. Ectoparásitos

Ácaros

Es muy frecuente en Reptiles y deben buscarse en cualquier examen físico. En infestaciones graves, el excremento de los ácaros aparece como un manto de polvo de tiza sobre la superficie del animal. El ácaro más común es el *Ophionyssus natricus* que puede ser de color rojo, negro o gris. Estos ácaros ocasionan irritación con lo cual, la serpiente se rasca y retuerce, permaneciendo sumergida en el agua mucho tiempo.

Garrapatas

Los géneros más frecuentes son *Aponomma*, *Ornithodoros* y *Amblyomma*. En Quelonios se localizan en zonas axilares e inguinales, rostro y parte inferior de miembros. En Saurios alrededor de ojos y cloaca. En Ofidios en la extremidad cefálica, cloaca y resto del cuerpo.

Ácaros y garrapatas constituyen un problema serio, ya que además de la irritación local y pérdida de sangre, actúan como vectores de varias enfermedades infecciosas, siendo la más destacada la causada por *Aeromona hydrophila*, germen Gram (-) que produce neumonía, septicemia hemorrágica y muerte en los Reptiles. El *Ornithodoros natricus* causa dermatitis en el hombre o incluso fiebre «Q».

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Aplicación de cloranfenicol y azul de metileno por todo el cuerpo
- Retirar la muda en cuanto se desprenda del animal en Ofidios y Saurios.
- Poner papel de periódico
- Desinfección del terrario.
- Ivermectina: Intramuscular en caso de parasitación por ácaros del género *Ophionyssus* 0,05 mg/kg.

- Piretrinas: en baños de inmersión o aspersión, dilución (1:1000).
- Baños con formalina 10% cada 24-48 horas.

Miasis

Las moscas verdes y azules incluidas dentro de la familia *Calliphoridae*, son las causantes de las miasis en Reptiles afectando especialmente a Quelonios (cloaca, heridas y comisuras plastrales).

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- Desbridar y limpiar la zona afectada. Deben usarse antibióticos parenterales y fluidos ya que no son raras las infecciones sistémicas y toxemia. Como prevención se recomienda poner una malla mosquitera e inspeccionar a los animales con frecuencia en busca de los huevos, que se retiran manualmente.
- Diclorvos: en el terrario vacío se introduce durante 10 días (2 cm/m³).
- Triclorfón: solución al 0,2 % es muy efectiva en vaporización 1 vez al mes
- Carbaryl: 1 g/10 l.

9.5. Enfermedades infecciosas

9.5.1. Enfermedades bacterianas

Las enfermedades bacterianas en Reptiles son el principal factor de enfermedad o muerte. Pueden ser vehiculadas mecánicamente por el manejo o por fallos en las normas higiénicas. El mayor grupo de patógenos son los cocobacilos Gram (-); *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas liquefaciens*, *Pseudomona aeruginosa* y *Pseudomona fluorescens*.

Neumonías

Común en tortugas, serpientes y menor proporción en lagartos y cocodrilos. La *Aeromona hydrophila* es el principal ger-

men causante de neumonía en serpientes. Es necesario antes de instaurar el tratamiento, la realización de un cultivo para determinar el agente causal y su sensibilidad antibiótica. Como tratamiento de choque se utilizan choques de vitamina A y C, hidratación, cloranfenicol o tetraciclinas.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- En tortugas de Florida se ha descrito la utilización de penicilina y la hidratación con agua macerada con hojas de Eucalipto a una temperatura de 30-35 °C.
- La temperatura del alojamiento debe estar entre 24-26 °C y con un 40% de humedad.
- En serpientes:
 - Ampicilina, 7 mg./kg/día y mantener una temperatura de 26-27 °C
 - Carbecilina, 40 mg/kg/día y mantener una temperatura de 30 °C
 - Ceftacidina, 20 mg/kg/día cada 72 horas y mantener una temperatura de 30 °C.

Septicemia

En tortugas es importante la septicemia debida a bacilos Gram (+) anaerobios, esporulados y encapsulados pertenecientes al género *Clostridium*, *Clostridium novyi*. En serpientes se ha descrito tres síndromes de infección por bacterias: septicemia aguda, neumonía e infección crónica. En cualquier caso, más importante la prevención de la enfermedad que su tratamiento.

Tratamiento y prevención (bajo control veterinario):

- Cloranfenicol, 8 mg /100 g de peso /día durante 7 días. Se darán dos tomas al día de 4 mg/ 100 g de peso.
- Tetraciclinas.
- Vitamina A y C, soluciones electrolíticas.
- Desparasitación, Triclorfón.
- Limpieza diaria del terrario.

Abscesos

Son muy comunes en Reptiles con localización subcutánea aunque pueden afectarse órganos internos como hígado y pul-

món. En Quelonios es común su localización en la membrana timpánica, se trata de una faringitis que asciende a través de las trompas de Eustaquio y se exterioriza en esa zona. Los factores que predisponen a los Reptiles a tener abscesos incluyen traumatismos locales, ectoparásitos, hongos, excesiva humedad, contacto con superficies abrasivas, malnutrición, inyecciones mal administradas, etc.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Drenaje quirúrgico.
- Cloruro de benzalconio (1:1000).
- Utilización de antibióticos: Fluroquinolonas, Tetraciclinas, Cloranfenicol, Ampicilina, Carbenicilina.

Estomatitis ulcerativa - Deformación facial

Es una enfermedad muy importante y muy frecuente en serpientes y a veces en tortugas. Los síntomas varían desde sialorrea y petequias a deformidad facial severa y abscesos. El síntoma patognomónico de esta enfermedad es el acúmulo de saliva espumosa o de exudado mucoso espeso alrededor de los labios y boca. Al mismo tiempo, la serpiente suele rehusar la comida aunque puede seguir atacando y matando presas.

Un manejo inadecuado (estrés, condiciones ambientales, alimentación) así como la presencia de agentes bacterianos principalmente *Aeromona hydrohila* son causas de dicha enfermedad la cual, presenta varios estadios; gingivitis aguda, gingivitis purulenta (ambas de carácter favorable) y por último pérdida de piezas dentarias.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Retirar el pus y desbridar las lesiones presentes, seguido de un lavado de la úlcera con soluciones desinfectantes a base de yodados ó lugol.
- Antibióticos locales: polimixina B y tetraciclinas sobre las úlceras una vez al día durante 5 días.
- Es muy eficaz un tratamiento sistémico con antibiótico; kanamicina, gentamicina, cloranfenicol, ampicilina, oxitetraciclina o estreptomomicina (ver cuadro).

- Debe administrarse también vitamina A, B y C a fin de cubrir las carencias predisponentes de esta enfermedad.
- En Quelonios: solución glucosada y rifamicina en forma de spray.

Salmonelosis

Las tortugas son portadoras de Salmonellas, con el consiguiente peligro para las personas que están en contacto con ellas. Generalmente son portadoras asintomáticas, lo que hace difícil el diagnóstico que se hace mediante cultivo fecal.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Neomicina, 200 mg/l de agua y una temperatura ambiente de 29,5 °C durante 5 días.
- Oxitetraciclina.
- Cloranfenicol.
- Ampicilina.

Debido a que se trata de una zoonosis, los animales afectados deben ser aislados o sacrificados.

9.5.2. Enfermedades víricas

En Quelonios han sido referidas varias virosis destacando la enfermedad que sufre la tortuga verde marina (*Chelonia mydas*) producida por un Herpes virus. Para el desarrollo de la misma se necesitan una serie de factores como son: una alta densidad de población, una temperatura alta del agua y contaminación fecal, principalmente de Salmonella.

El virus de la hepatitis de la Tortuga del Pacífico origina una hepatitis necrotizante. La Togavirosis se ha diagnosticado en Tortugas caja (*Terrapene carolina*) y en *Malademmys terrapin*.

En los cocodrilos destaca la virosis por Poxvirus, causante de una lesión de piel afectando a párpados, membrana nictitante e intersegmento debajo de la mandíbula y maxilas.

En infecciones intestinales de *Crocodylus niloticus* se ha aislado un Adenovirus que cursa con lesiones en estómago, riñón, pulmones e hígado.

En los Lacértidos o Saurios se detectó un virus denominado virus de los eritrocitos de los Geckos descrita por primera vez en *Tarentola mauritanica*. Se ha reproducido experimentalmente la Togavirosis en los Saurios.

En serpientes se ha aislado un virus patógeno (Paramixovirus) que afecta a los Crotálidos llamado virus Fer de Lance, aislado por primera vez en *Bothrops atrox*.

9.5.3. Enfermedades micóticas

Entre los factores predisponentes se encuentran: humedad alta, mala nutrición, hacinamiento y falta de higiene. El hongo más representativo es el *Aspergillus spp.*

En Quelonios este tipo de afección se puede dividir en:

- Micosis de piel.
- Micosis de escudos córneos y caparazón.
- Micosis de órganos internos.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Pomadas antibióticas antimicóticas:
 - Nistatina.
 - Griseofulvina.
 - Tintura de yodo.
- En neumonías por *Aspergillus*:
 - Griseofulvina inyectable 40 mg/kg.
 - Nistatina 100.000 UI/kg 10 días.
 - En tortugas y serpientes: Anfotericina B al 5 %.

9.6. Enfermedades de la piel

Dermatofilosis

Infección por *Dermatophilus congoliensis*. Dicha enfermedad tiene como factor predisponente un inadecuado manejo o introducir animales nuevos con animales en estado de cautividad. Se han descrito casos en Saurios. Abscesos subcutáneos repartidos en toda la superficie del animal. Se considera a los Reptiles como reservorios naturales de esta enfermedad.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Clortetraciclina,.
- Agentes queratolíticos: ácido benzoico, ácido salicílico.
- Derivados yodados.

Enfermedad ulcerativa del caparazón

Causas predisponentes: contaminación de las aguas por superpoblación de crustáceos que actúan como reservorios del agente causal.

Causa determinante: Bacilo Gram (-) *Benechia chitinovora*.

Afecta sobre todo a Quelonios acuáticos cautivos. La enfermedad va extendiéndose por todo el caparazón y generalmente se producen infecciones secundarias.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Evitar la alimentación a base de crustáceos.
- Antibióticos: tratamiento sistémico, cloranfenicol.
- Profilaxis: cuarentena en individuos recién adquiridos.

Putrefacción de escamas

Exceso de humedad generalmente en el sustrato, combinados con acúmulo de detritus o sustratos demasiados abrasivos, o temperaturas del suelo elevadas. Se produce un reblandecimiento de la zona afectada y un proceso infeccioso secundario en el mismo.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Tratar la zona afectada mediante lavados antisépticos y la administración dependiendo del agente etiológico de antibióticos o antifúngicos según agente etiológico.

9.7. Enfermedades uro-genitales

Prolapsos (cloaca y pene)

Los prolapsos en los Reptiles pueden obedecer a distintos de factores: Cuerpos extraños en tubo digestivo o geni-

tourinario, parasitosis gastrointestinal, retención de huevos en oviductos. En Quelonios es frecuente el prolapso de pene.

En general, los más afectados son los Quelonios, luego los Saurios y Ofidios en menor número y escasos son los descritos en Crocodilianos.

La vejiga es el órgano que con mayor frecuencia se prolapsa en Quelonios. Es frecuente el prolapso de vejiga y de oviducto juntos. El pronóstico depende del órgano afectado, del tiempo transcurrido, de la temperatura ambiente, etc. (Foto 6).

El tratamiento generalmente es quirúrgico.

Retención de huevos

Afecta sobre todo a Quelonios aunque puede presentarse en cualquier reptil. La retención de huevos se acompaña de síntomas como prolapsos de cloaca, anorexia, adelgazamiento, posiciones antiálgidas o flotación incorrecta en Reptiles acuá-

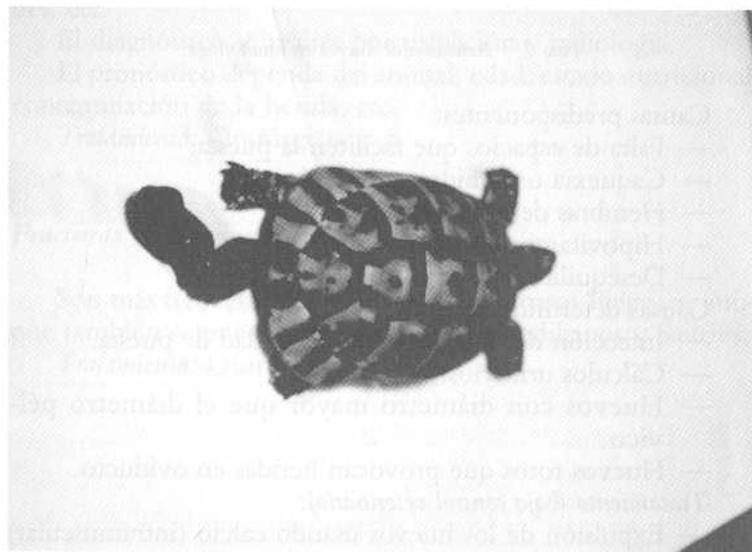


Foto 6. Prolapso vaginal en una tortuga.

ticos. En Saurios y Ofidios suele estar relacionada con la avanzada edad de los animales. (Foto 7)

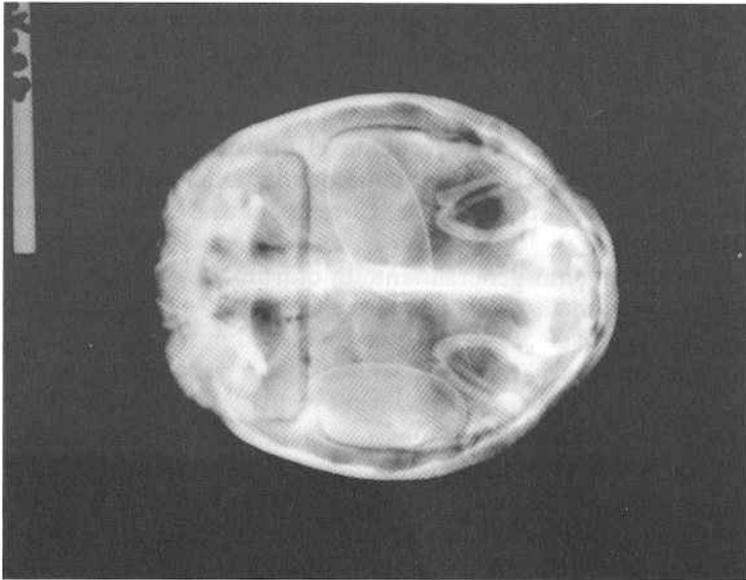


Foto 7. Retención de huevos en una tortuga.

Causas predisponentes:

- Falta de espacios que faciliten la puesta.
- Caquexia o deshidratación crónica.
- Hembras de avanzada edad.
- Hipovitaminosis D₃.
- Desequilibrios hormonales.

Causas determinantes:

- Infección del oviducto e incapacidad de puesta.
- Cálculos urinarios.
- Huevos con diámetro mayor que el diámetro pélvico.
- Huevos rotos que provocan heridas en oviducto.

Tratamiento (bajo control veterinario):

- Expulsión de los huevos usando calcio (intramuscular) u oxitocina 0,4 a 10 UI.
- Quirúrgico.

9.8. Traumatismos

Fracturas de caparazón

Causas:

- Caídas.
- Agresiones entre animales.
- Compresiones bruscas.
- Traumatismos originados por el tipo de decoración presente en el terrario.

Las fracturas de caparazón pueden clasificarse en:

- Hundimientos localizados.
- Fracturas longitudinales.
- Fracturas transversales.

Tratamiento: Quirúrgico.

Fracturas de las extremidades

Son frecuentes en Reptiles trepadores, por peleas, alteraciones del metabolismo del calcio, caídas, golpes, compresiones, etc.

El diagnóstico se realiza por palpación y radiología.

El pronóstico depende del animal, edad, estado nutricional, contaminación de la herida, etc.

Tratamiento: Quirúrgico.

Fracturas de la columna vertebral

Son más frecuentes en Ofidios que en otros Reptiles, aunque también se pueden presentar en Crocodilianos y Saurios.

Tratamiento: Quirúrgico.

PRODUCTO	DOSIFICACION (mg/kg)	
ALBENDAZOL	50-75 (PO)	
ALOPURINOL	20 (IM)	
AMIKACINA	5 cada 72 h.	Jacobson (1988). 2,25 mg en Alligator
ANFOTERICINA B	5 mg en 150 ml NaCl en nebulización de 1 h bid durante 7 días	Jacobson (1988). neumonía micótica
AMPICILINA	20 (IM) cada 24 h. 7-14 días	Lawrence (1985). 4 (IM)
BUTORFANOL	0,2 (IM)	Heard (1993). Tortugas Gopherus
CALCIO	0,5 ml/kg durante 5 días 500 mg/kg	eliminación de huevos hipocalcemia
CARBENICILINA	400 (IM) cada 24 h. 14 días	Lawrence (1986). Tortugas cada 48 h.
CEFOTAXINA	20-40 (IM) cada 24h. 7-14 días	
CEFALORIDINA	10 (IM) cada 12 h. 10 días	
CEFALOTINA	20-40 (IM) cada 24 h. 10 días	
CIMETIDINA	4 (PO) 2 veces día	
CLORAMFENICOL	50-100 (PO) 20-30 (IM) cada 24 h. 7-14 días	Gran variabilidad de dosificación según especies. Hepatotóxico
CLORTETRACILINA	200 (PO)	Puede añadirse al agua de bebida
DEXAMETASONA	0,125 - 0,6	
DICLOROFEN	200	Frank (1976)
DIMETRIDAZOL	40 (PO) cada 24 h. 5 días	Jacobson (1988). Dosis en serpientes
DITHIAZANINA	20 (PO) cada 24 h. 10 días	
DOXAPRAM	0,5 ml/kg (IV)	Chiodini (1982). En serpientes
DOXICICLINA	10(IM)	
EMETINA HCL	0,5 (IM SC) cada 12-24 h. 10 días	
ENROFLOXACINA	5 (IM) cada 24 h. 7 días	Schildger (1989).
FEBENDAZOL	50-100 (PO) repetir a los 14 días	
FUROSEMIDA	5 (IM)	
FLUNIXIN MEGLUMINE	0,1-0,5 (IV) 1 a 2 veces 1 a 2 días	
GENTAMICINA	2,5-6 (IM) cada 72 h. 14 a 21 días	Variable según especie. Nefrotóxico. Asegurar una buena función renal. Rehidratar.
GLUCOSA	3 (PO)	
IVERMECTINA	200 (PO, SC) repetir a los 14 días.	No usar en Quelonios
KANAMICINA	10-15 (IM, IV) cada 12-24 h.	
KETOCONAZOL	15 (PO) cada 24 h. durante 2 a 4 semanas	
LEVAMISOL	10-50 (IP) repetir a los 14 días	Hasta 200 (PO). Jacobson 1981.

Tabla tomada de Martínez-Silvestre, A. (1984)

PRODUCTO	DOSIFICACION (mg/kg)	
LINCOMICINA	6 (IM) cada 24 h.	Usar con precaución. Sobre todo en animales deshidratados.
MEBENDAZOL	100 (PO) repetir a los 14 días	
METRONIDAZOL	250 (PO) repetir a los 14 días	Jacobson (1988) 100 en serpientes. No exceder la dosis diaria de 400. Precaución en especies como Dymarchon sp.
MILBEMICINA	0,5-1	Bodri 1993
NEOMICINA	2,5 (PO)	Usar con mucha precaución
NICLOSAMIDA	15 (PO)	
NISTATINA	100.000 UI/kg (PO) cada 24 h. durante 10 días	También en tópico
OXFENDAZOL	3 ml/kg (PO)	
OXITETRACILINA	6-10 (PO, IM) cada 24 h.	Dosis altas se requieren en el tratamiento de infecciones por Salmonella
OXITOCINA	2-10 (IV, IM)	Eliminación de huevos
PARAMOMICINA	33-110 (PO) cada 24 h. 4 semanas	
PENICILINA G	10000-20000 UI/Kg (IM, SC) cada 6-8 h.	A dosis altas puede repercutir en función cardiaca
PIPERACINA	50-100 (PO) repetir cada 14 días	Jacobson (1983) dosis en Crocodilianos. Tóxico en Reptiles debilitados Jacobson (1976).
POLIMIXINA B	1-2 (IM) cada 24 h.	Usar con precaución
PRAZQUANTEL	7,5 (SC) 20-30 (PO)	Repetir a los 14 días
RANITIDINA	12 (PO) 2 veces al día	
STREPTOMICINA	6-8 (IM, IV) cada 48 h.	Usar con precaución
SELENIO	Dosis profiláctica 0,3 ppm en dieta	Wallach (1970).
SULFADIAZINA	25 (PO) cada 24 h. 7 días Curativa 0,025-0,5	Farnsworth (1986)
SULFADIMETOXINA	90 (PO) el primer día, 45 (PO) los 5 días siguientes.	Jackson (1984) recomienda la mitad de dosis señalada.
SULFAMERACINA	25 (PO) cada 24 h. 7 días	
SULFAQUINOXALINA	75 (PO) el primer día, 40 (PO) cada 24 h. durante 10-14 días	
TETRACICLINA	10-25 (PO) cada 24 h. durante 10-14 días	
TIABENDAZOL	50-100 (PO) repetir a los 14 días	
TOBRAMICINA	2 (IM) cada 24 h.	
TRIMETROPIN-SILFAMIDA	15 (SC) cada 24 h. durante 10 días	

Tabla tomada de Martínez-Silvestre, A. (1984)

PRODUCTO	DOSIFICACION (mg/Kg)	
TILOSINA	5-25 (IM) cada 24 h. 10 días	Mantener al reptil a 30° C
TRICHLORFON	solución 0,1-0,2%	Spray en terrario o sobre el animal
VITAMINA A	5000-10000 UI/kg (IM) repetir a los 7-10 días	Si el animal no está muy grave usar dosis mínima. Sobredosis produce exótesis, hepatomegalia y lesiones cutáneas.
VITAMINA B1	25-100 mg por animal	15 mg profilaxis
VITAMINA B12	10-2000 UI según peso del animal	
VITAMINA B (complex)	0,5 ml/kg (IV, IM, SC)	
VITAMINA C	10-30 (IM) 25 (PO) cada 24 h.	
VITAMINA D ₃	1.650 UI/kg (IM)	
VITAMINA K	0,25-0,75 (IM)	1mg/g. Zwart (1969). Posibilidad de hipervitaminosis D ₃ en iguánidos.
VITAMINA E	100 ui por animal cada 24 h. Wallach (1978). 50-100 Farnsworth (1986).	profiláctico 15-25 ui cada 24 h. Wallach (1978).
YODO	Profiláctico de 0,15 (PO) en dieta	Wallach (1970)

Tablas tomadas de Martínez-Silvestre, A. (1984)

ANTIPARASITARIOS	
Troiano, J.C. (1991)	
FEBANTEL	50 mg/kg. Dos dosis en 15 días.
FEBENDAZOLE	50 mg/kg. Dos dosis en 15 días.
MEBENDAZOLE	100-150 mg/kg. Cuatro dosis en 1 mes.
PAMOATO DE PYRANTEL	10 mg/kg. Dos dosis en 15 días.
NICLOSAMIDA	150-200 mg/kg. Una sola dosis.
BUNAMIDINA	25-50 mg/kg. Una sola dosis.
LEVAMISOLE	5 mg/kg.
ANTIBIOTICOS	Troiano, J.C. (1991).
AMPICILINA	Quelonios, Saurios y crocodilidos: 6 mg/kg 12h. Serpientes: 3-6 mg/kg 24h. Ofidios: 40 mg/kg 24 h.
GENTAMICINA	Quelonios y Crocodilidos: 10 mg/kg 48 h. Bush y Smeller (1984). Saurios: 2 mg/kg 24 h. Serpientes: 2,5 mg/kg 24 h.

ANESTÉSICO	DOSIFICACION (mg/kg)	
ACEPROMACINA	0,1-0,5 (IM)	Bennet (1991)
ALFAXALONE-ALFADOLONE	Saurios: 12-18 (IM) Ofidios: 6-9 (IV)	No administrar en pacientes con hepatopatías
HALOTHANE	4% inicial 1,5-2% mantenimiento	Ventilación de O ₂ hasta 2 veces p.m.
FENILCICLIDINA HCL	11-12	
ISOFLUORANE	4-5% inicial 1-4% mantenimiento	Bennett (1991)
KETAMINA	Quelonios: 100-150 mg/kg Crocodilidos: 45-70 mg/kg Saurios: 50-80 mg/kg Ofidios: 50-200 mg/kg	Aguado-Troiano, (1985). Jacobson, (1984). Cooper, (1974). Cooper, (1974); Marcus, (1982).
LIDOCAINA 2%	Infiltración local	
M99 (Etorphine)	0,15-5 (IM)	
METHOXYMOL	8 mg/kg	En serpientes, sedativo antes del Halothano
MS 222 (Tricaina metanosulfonato)	Ofidios: 178-272 (IP) Cocodrilidos: 90-100 (IM)	Brisbin (1966).
NICOTINA	0,5-3 (IM)	Puede inducir espasmos. Brisbin (1966).
PENTOBARBITAL Na	Quelonios: 16 mg/kg Crocodilidos: 8-15 mg/kg Saurios: 30 mg/kg Ofidios: 15-30 mg/kg	Bonath (1977). Jacobson (1984); Loveridge (1977). Marcus (1982). Betz (1972); Karlstrom (1955).
SUCCINIL COLINA	0,33-5 (IM)	Klide (1973).
TELAZOL	10 a 20 (IM)	Heard (1993).
TILETAMINA-ZOLAZEPAM	33-88 (IM)	Bennett (1991).
TIOPIENTAL Na	15-30	

Tabla tomada de Martínez-Silvestre, A. (1984)

BIBLIOGRAFÍA

- ARAMATA, H. 1992. *Reptiles y anfibios del mundo*. Ed. Anaya.
- BEYNON, P.H.; MARTIN, P.C.; LAWTON, J.E. 1992. *Manual of Reptiles*. British Small Animal Veterinary Association.
- COBB, J. 1993. *Las tortugas: Especies acuáticas, terrestres y marinas*. Ed. Hispano-Europea.
- COBOS, R.M.; RIBAS, R. 1987. Reptiles: Tortugas, serpientes, lagartos. AVEPA. Vol. y, n.º 3, 133-148.
- DOMEFAUNA. 1990. *Como criar las tortugas terrestres y acuáticas*. Ed. Vecchi.
- EGERT, J. 1995. Tecnología del terrario: Introducción a las técnicas de terrario. *Reptilia*, n.º 1, 6-9.
- EL MUNDO DE LOS ANIMALES. Vol. 7. Ed. Noguer S.A.
- FOWLER, M.E. 1986. *Zoo and wild animal medicin*. 2.ª ed. W.B. Saunders.
- HILDEBRAND, M. 1982. *Anatomía y embriología de los vertebrados*. Ed. Limusa.
- HORTON, M. 1994. *Guía completa de las serpientes*. Ed. Hispano-Europea.
- LADDS, P.W.; SIMS, L. 1990. Diseases of young captive crocodiles y Papua New Guinea. *Australian Veterinariy Journal*. Vol. 67, n.º 9, 323-330.
- LOPEZ, A. 1995. Tecnología del terrario: Sistemas de calefacción. *Reptilia*, n.º 2, 6-7.
- MARTINEZ-SILVESTRE, A. 1994. *Manual clínico de Reptiles*. Grass-Iatros Ediciones.
- MERCHAN FORNELINO, M. 1992. *El maravilloso mundo de las tortugas*. Ed. Antiquaria S.A.
- RICHARD, A. et al. 1993. *Snakes*. Ed. McGraw-Hill.
- ROCA, V.; GALEANO, M.; GACIA ADELL, G. 1988. Nematodos parásitos de la tortuga mora, Testudo graeca Linnaeus, 1758 (Reptilia:Testudinidae) en España. *Rev. Iber. Parasitol.*; 48(3), 269-274.
- SAMOUR, H.J.; RISLEY, D.; MARCH, T.; SAVAGE, B.; NIEVA, O.; JONES, D. 1984. Blood sampling techniques in Reptiles. *The Veterinary Record*, 114, 472-476.
- SELECCIONES DE SCIENTIFIC AMERICAN. 1979. *Vertebrados, estructura y función*. Ed. H. Blume Ediciones.

LOS REPTILES. Biología, comportamiento y patología

- SHELLY, K.F. 1993. *Iguanas, cuidados, crianza y variedades*. Ed. Hispano-Europea.
- TROIANO, J.C. 1991. *Manejo sanitario de Reptiles en cautividad*. Ed. Prensa Veterinaria Argentina.
- VALENTINE, J.W. 1982. *La evolución de las plantas y los animales pluricelulares*. Libros de Investigación y Ciencia. Ed. Labor S.A.
- VINCENZO, F. 1991. *El gran libro ilustrado de las tortugas*. Ed. Vecchi.
- WALKER, W.F. 1975. *Vertebrate dissection*. W.B. Saunders.