

FISIOLOGÍA BÁSICAS DE REPTILES

Prof. María Arias Alvarez
m.arias@vet.ucm.es

Facultad de Veterinaria
Universidad Complutense de Madrid

FISIOLOGIA

Funcionamiento de los sistemas y del organismo en conjunto y sus interrelaciones con el medio

Mas de 7700 especies **VARIABILIDAD** (difícil generalizar respecto a su anatomía y fisiología)

- **Vertebrados**
- **Sangre fría**
- **Metabolismo basal bajo**
- **Piel escamosa**, placas córneas u óseas. No glándulas cutáneas (pocas)
- **Respiración pulmonar**
- **Fecundación interna**
- **OVÍPAROS** (algunas serpientes y saurios son ovovivíparos). **Huevos AMNIOTAS terrestres** con cascarón.
- **Crecimiento lento, ilimitado**
- Pueden pasar mucho tiempo sin comer (metabolismo basal bajo) pero son muy sensibles a la Temperatura (sangre fría) y carencia de agua (riñones no concentran orina)

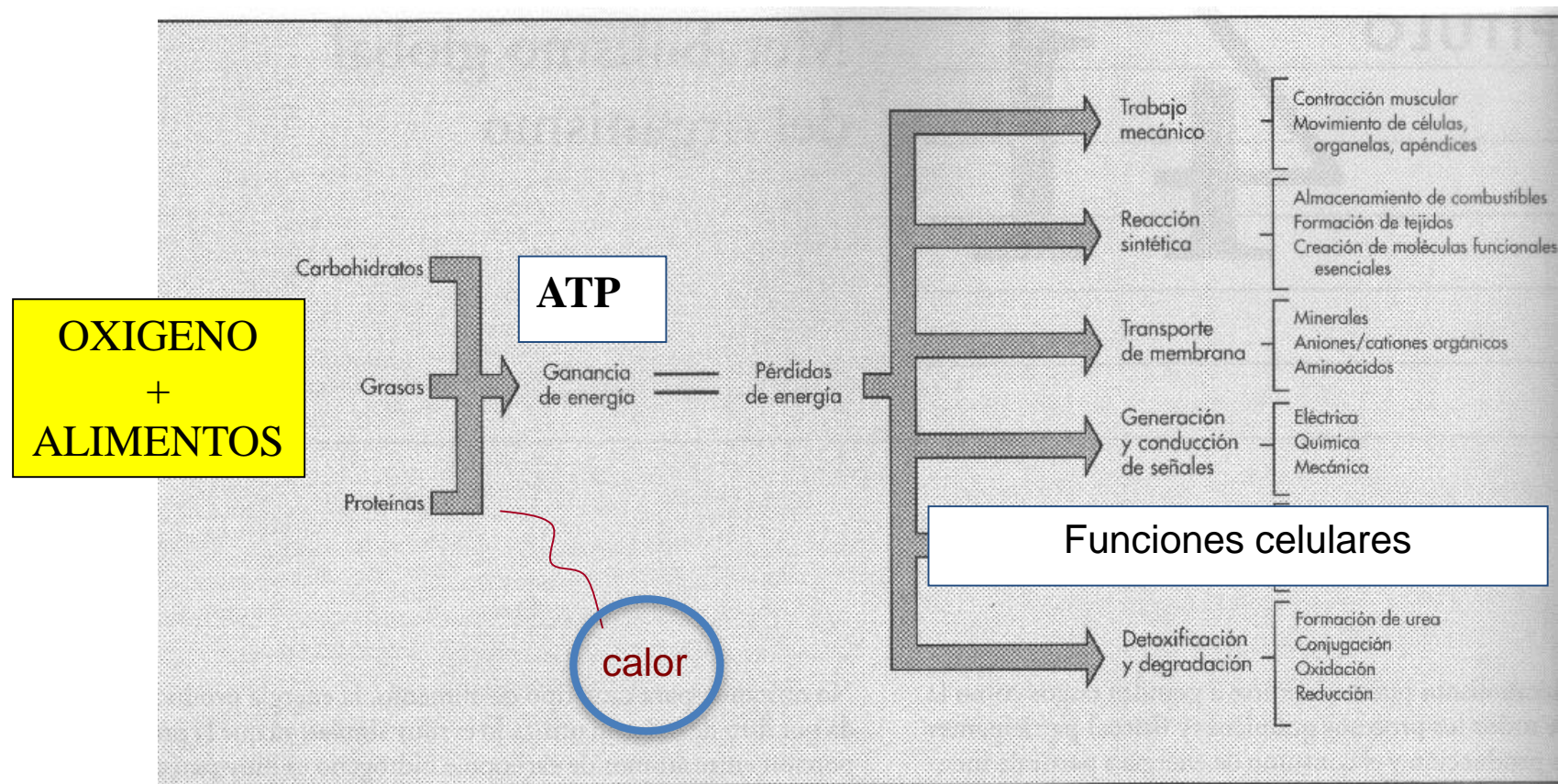
METABOLISMO BASAL

•TASA METABÓLICA BAJA:

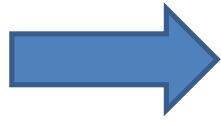
- céls. Necesitan poca energía (ATP) para mantener las funciones vitales

- METABOLISMO **AEROBIO**: necesitan **oxígeno** y nutrientes:

- METABOLISMO **ANAEROBIO** eficiente (**sin oxígeno** con nutrientes).



POIQUILOTERMOS
SANGRE FRÍA



DEPENDEN DE LA TEMPERATURA EXTERIOR



PATRONES DE CONDUCTA

Controlan su temperatura corporal

Cambiando de lugar (**Ponerse bajo el sol**)

Extenderse lo máximo posible

Abrir la boca

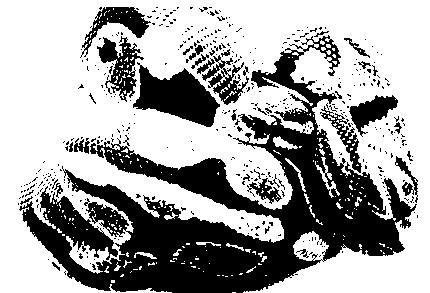
Aumentar la frec respiratoria



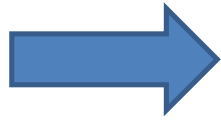
Cambio color de camaleones



*Las pitones producen
calor mediante
contracciones
musculares mientras
incuban sus huevos*



POIQUILOTERMOS
SANGRE FRÍA



DEPENDEN DE LA TEMPERATURA EXTERIOR



TEMPERATURA CORPORAL ÓPTIMA
según especie (10-39°C)

PATRONES DE CONDUCTA

HIBERNACIÓN

Cuando la T^a ambiental baja (mediados otoño a primavera)

- Descenso metabolismo basal
- No comen- Cese jugos gástricos
- Respiración débil
- Reducción ritmo cardiaco
- Grasa hígado: cuerpos grasos y cola

Individual o colectiva

ESTIVACIÓN

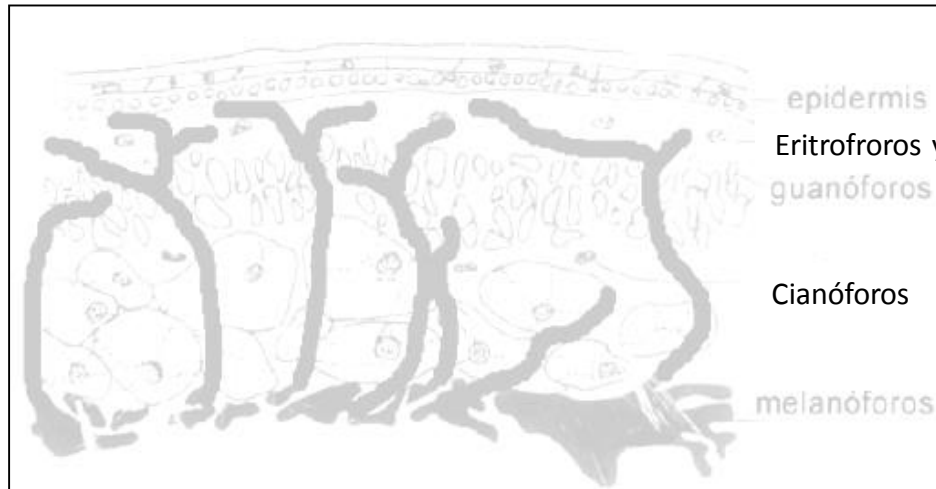
Piel gruesa, seca, con escamas epidérmicas **queratinizadas**

Partes:

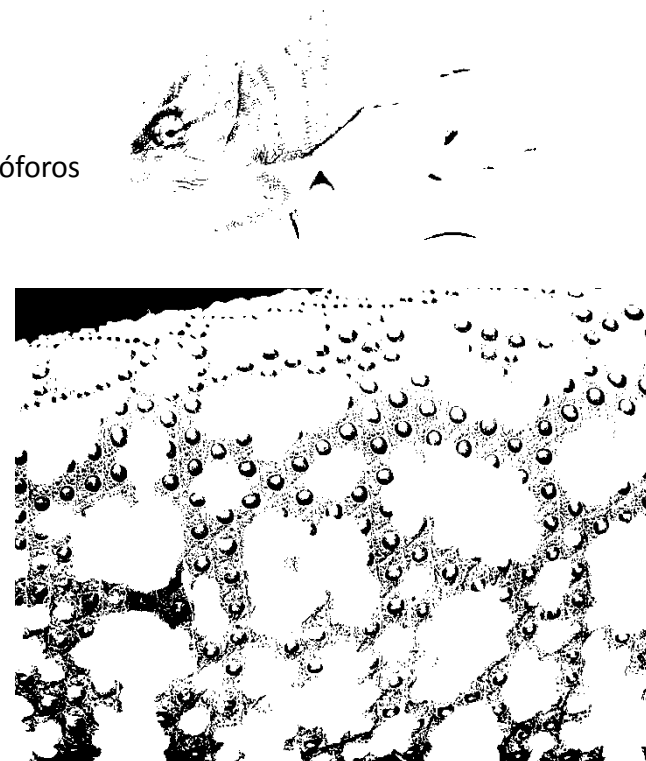
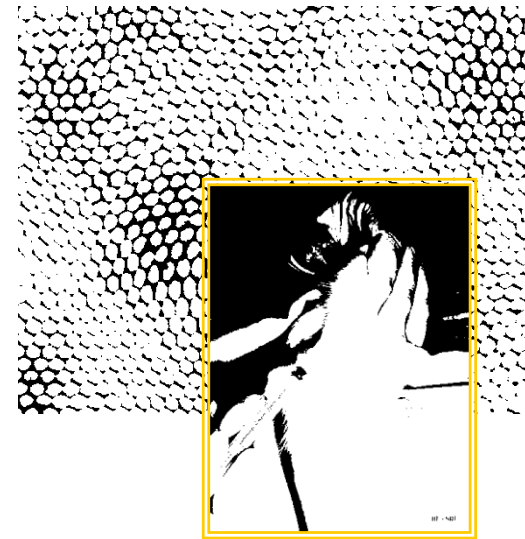
1. **Subcutáneo:** T. Adiposo. Poco elástico **IMPLIC CLÍNICA**
2. **Dermis:** TC denso, vasos, nervios

Estructuras especiales:

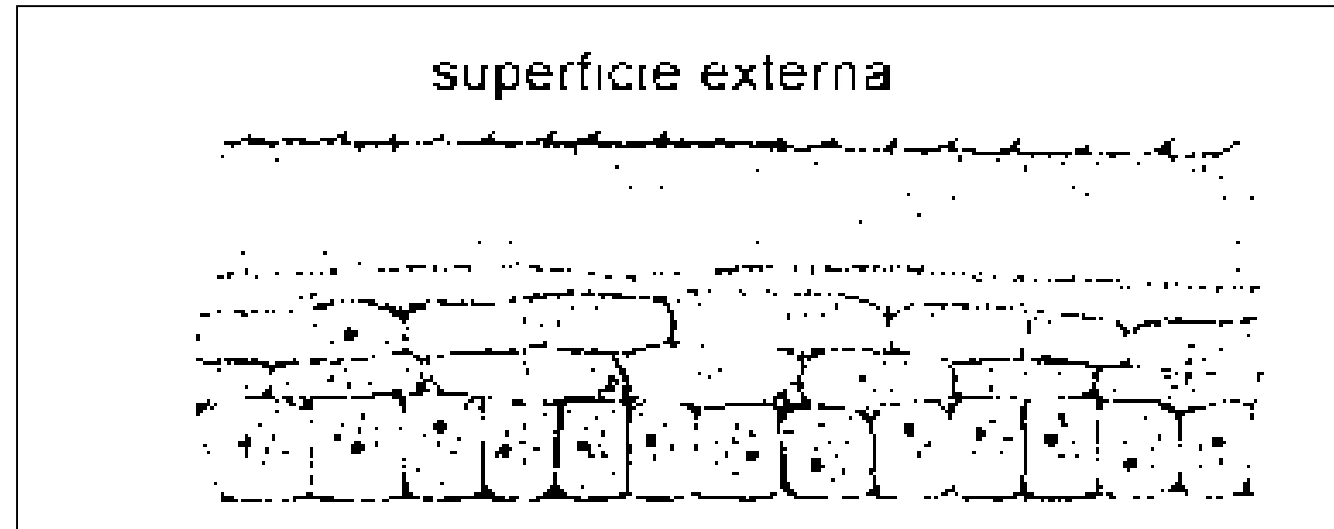
- **Cromatóforos:** color (camaleones)



- **Placas dérmicas óseas = osteodermos** (en todos menos en serpientes). Protección y para acumular calor.

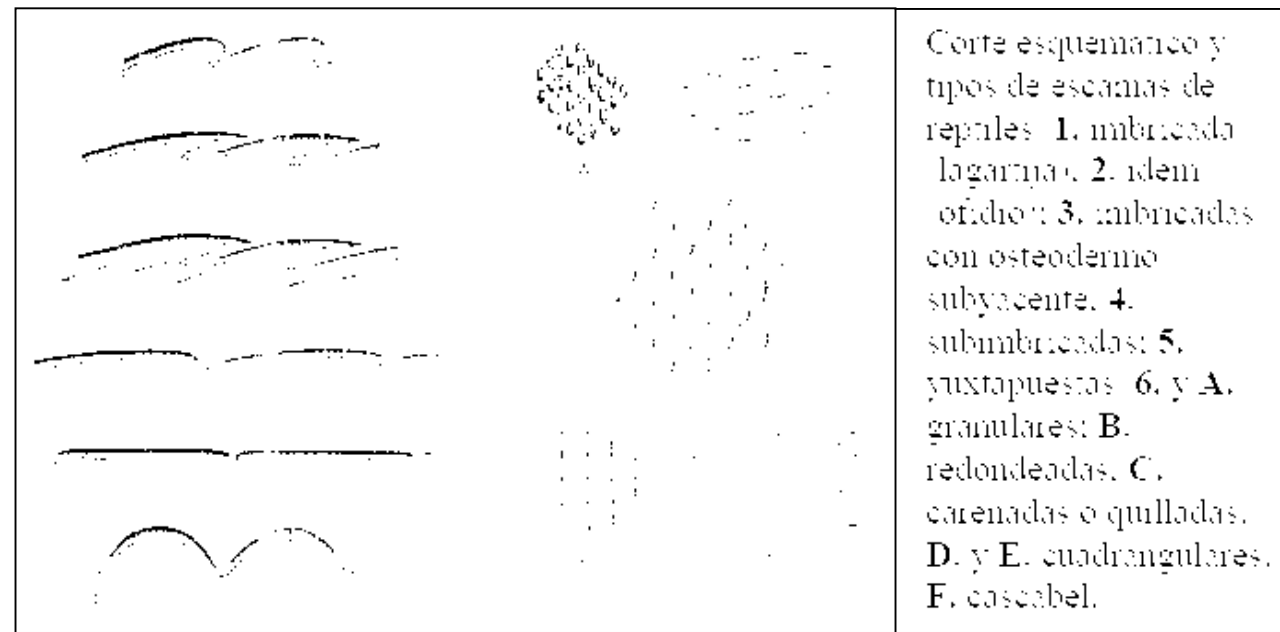


3. Epidermis:



ESCAMAS CÓRNEAS:

- α -queratina
- β -queratina
- Imbricadas
- Yuxtapuestas



3. Epidermis:

FORMACIONES CORNIFICADAS

- Crestas, cuernos, garras, tubérculos, espinas, papadas
- **Escudos córneos:** *Caparazón* (tortugas) o *coraza* (cocodrilos)



- **Escama ocular** (serpientes)



Pocas glándulas

Las que tienen producen **sustancias olorosas**:

1. **Gls. Cloacales** (serpientes). Malolientes (defensa, marcar territorio).
2. **Gls. Amizcle** (cocodrilos). feromonas
3. **Poros femorales y anales** (lagartos). feromonas

FUNCIÓN:

- Previene de la desecación
- Protección:
 - rozamiento,
 - abrasión
 - patógenos
- Termorregulación
- Impermeabilización

ECDISIS:



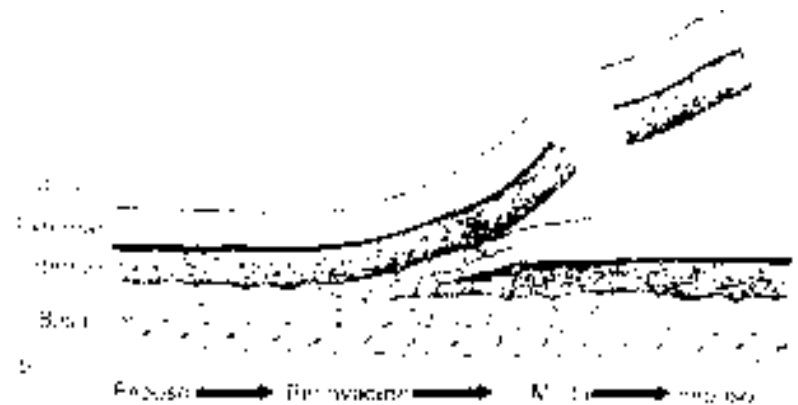
Muda de la piel vieja (crecimiento)

Cambian la **epidermis**.

Se infiltra linfa entre las dos capas (vieja y nueva epidermis).

Parcial

Completa “camisa”



ECDISIS:

Necesitan **humedad**

Se **rozan** con material para eliminar la piel

La piel de nueva formación es **muy suave y puede lesionarse fácilmente**



REDUCIR MANEJO

DISECDISIS:

Causas:

- Baja HR medio
- Ausencia estructuras para eliminar piel

ALTERACIONES EN EL MEDIO

- Deshidratación
- Enfermedad sistémica
- Dermatitis, heridas
- Malnutrición
- Parásitos externos (ácaros)



PROBLEMAS DE SALUD

Visión desarrollada (except en serpientes)

Globo ocular: grandes y con poca movilidad (*Excepción el camaleón (movimientos independientes, 360°C)*)

IRIS: Control voluntario - **IMPLICACIONES CLÍNICAS**

CRISTALINO: cambios en la forma (**acomodación**) enfoque. Es rígido en serpientes.

Huesos escleróticos (lagartos y tortugas): ayuda a la acomodación

RETINA

- CONOS: responsable de la visión en color (predominan en diurnos)
- BASTONES: predominan en nocturnos (geckos todos bastones)

TAPETUM Pigmento reflector (cocodrilos)

PÁRPADOS MOVILES: (tortugas, lagartos y cocodrilos)

- 2 Horizontales (inferior mas movilidad, excepto cocodrilos)
- 1 Circular (camaleones)
- 1 mb. **Nictitante transparente**

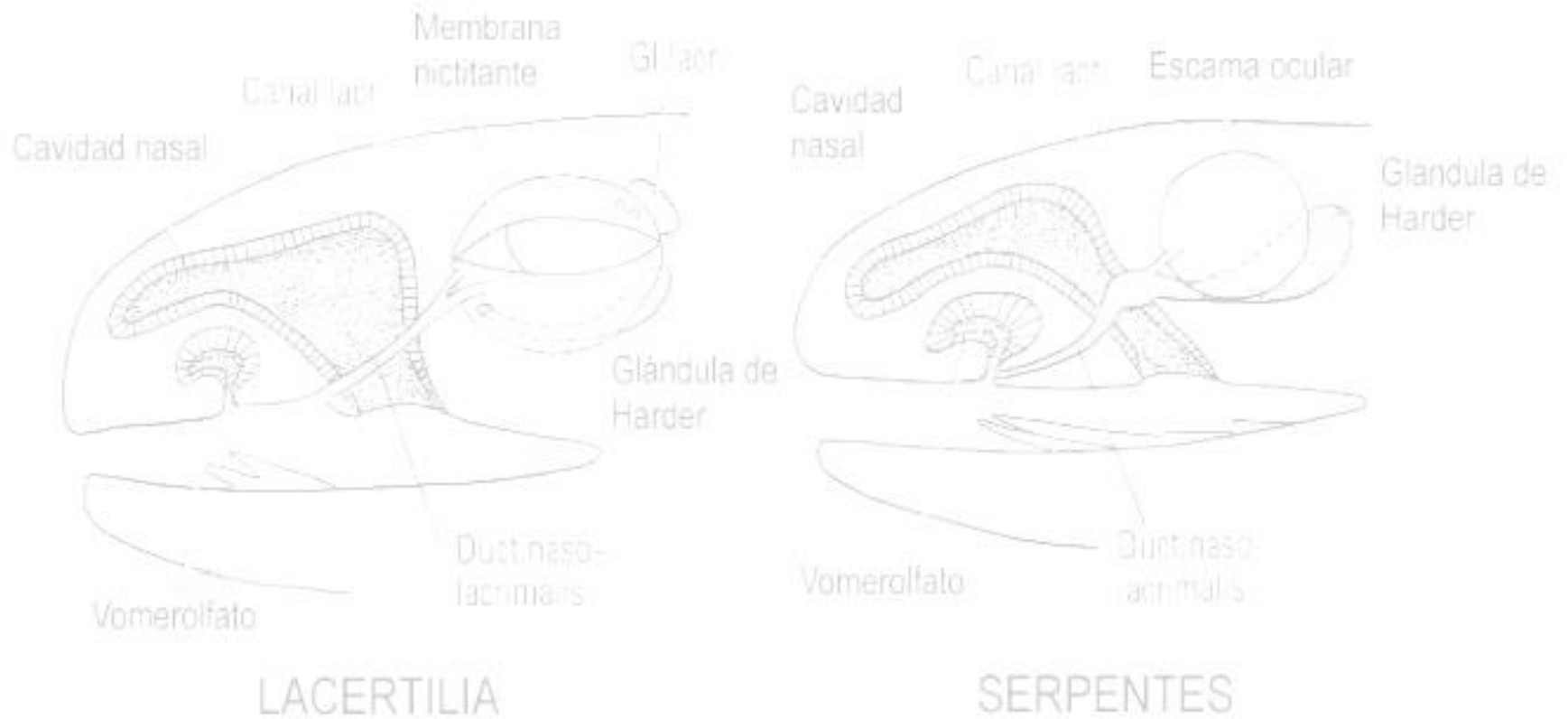
LENTE (tegumento) (serpientes, geckos)

TERCER OJO u OJO PARIETAL (gl. Pineal). Detecta cambios de luz y produce **melatonina**

Control ritmos circadianos (vigilia- sueño)

- Función reproductiva
- Termorregulación (ej. Regula el tiempo de exposición al sol)

Glándulas lacrimales (ventromedial) y glándula harderiana (dorsolateral)



Tortugas: sin conducto nasolacrimonal (epífora normal)

Glandula de la sal: Muy desarrolladas en tortugas marinas

ORGANO VOMERONASAL O DE JACOBSON

Quimiorreceptor

En el techo de la cavidad bucal

A través de la **lengua se introducen partículas** del exterior que contactan con este órgano. **Fibras nerviosas vómero-nasales** mandan la información al **bulbo olfatorio** y de ahí a zonas del cerebro relacionadas con el **cortejo y comportamiento**

Las **partículas** del exterior que contactan con este órgano **vehiculadas por la secreción lacrimal** que desemboca en la boca desde el conducto lacrimal.

FUNCION:

- Detección de presas
- Reconocimiento de enemigos
- Búsqueda de pareja
- Medición de la humedad en el medio

TRANSMISIÓN DE SONIDOS Y EQUILIBRIO

Oidos simples:

1. EXTERNO **Membrana timpánica**: separación O. Ext y medio.
Orificio visible a ambos lados cabeza cubierta por:
 - **Pliegues de piel y escamas** (lagartos y tortugas) que mudan.
 - **Arco dorsal óseo + lámina fibrosa que lo cierra** (cocodrilos)
1. MEDIO (**columnela**)
2. INTERNO
 - **Ventana oval**
 - **Coclea** y N. Vestíbulo coclear: audición
 - **Canales semicirculares** y endolinfa: sentido del equilibrio)

Comunicados con la faringe directamente.

SERPIENTES

Sin membrana timpánica

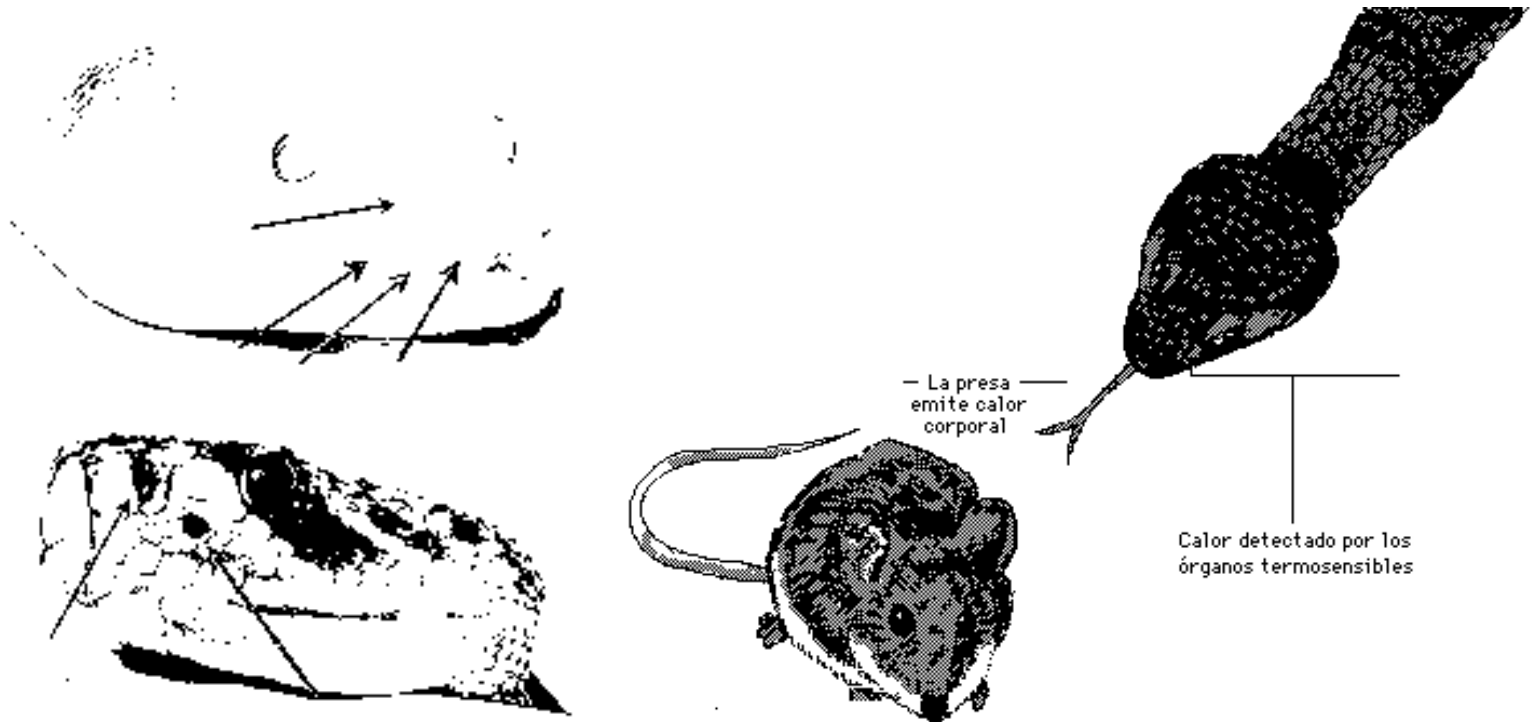
Captan **vibraciones** del suelo a través de las mandíbulas (**h. cuadrado-columnela**)

Sacos endolinfáticos: glándulas secretoras de Ca^{2+} (durante formación del huevo)
(serpientes y algunos lagartos)

SERPIENTES

Pitones, boas y víboras con **receptores de infrarrojos** sobre maxilar (**fosetas supralabiales**) y entre las fosas nasales y los ojos (**fosetas loreales**) para:

- desplazarse
- detectar presas (ubicación y tamaño).
- detectar cambios de temperatura ($0,002^{\circ}\text{C}$)



RESPIRACIÓN:

Proporcionar oxígeno a las células del organismo y eliminar CO₂ de los tejidos

Pueden vivir con poco oxígeno, incluso periodos largos de tiempo sin respirar

- Volumen pulmonar elevado (reminiscencia sacos aereos)
- Metabolismo anaerobio eficiente
- Metabolismo basal bajo

FOSAS NASALES:

Paladar  primario y coanas
CAVIDAD BUCO-FARINGEA

FUNCIÓN:

Transporte
Calientan y humedecen


Orificios nasales con **pliegues musculares**: cierre cuando se sumergen.
Con **paladar secundario** (individualiza vía nasal y oral) y
Pliegues laríngeos (en base de la lengua y faringe). Separan vías respiratorias altas de cavidad oral)

TRAQUEA

La glotis (entrada de la tráquea) visible detrás de la lengua

Sin cuerdas vocales, aunque algunos emiten sonidos (geckos)

Anillos traqueales incompletos normalmente (excepto en tortugas: así pueden respirar cuando el cuello está retraído)



Pueden respirar cuando se sumergen

Glottis visible, móvil. En serpientes protruye lateralmente, por lo que pueden respirar y comer a la vez

BRONQUIOS

Uno en cada pulmón con ramificaciones

FUNCIÓN:

Transporte

Calientan y humedecen

DOS PULMONES (serpientes uno, el derecho)

A. Una cámara

(serpientes y algunos lagartos y cocodrilos)

B. Varias cámaras

(algunos lagartos, tortugas)

- Gran superficie **faveolas** (panal) muy irrigada con

vasos sanguíneos

- Zonas no irrigadas (sacos aereos): reserva de aire

FUNCIÓN:

Intercambio de gases

PRESIONES durante el ciclo respiratorio que originan el movimiento

SISTEMA RESPIRATORIO

INSPIRACIÓN

Aire entra en los pulmones
proceso **ACTIVO** porque:

1. Contracción de Musc.
Inspiratorios y diafragma

(efecto fuelle)

ESPIRACIÓN

Aire sale de los pulmones
Proceso **PASIVO**

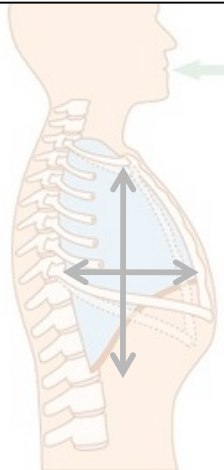
1. Relajación del diafragma
+ retroceso elástico pulmones

SIN DIAFRAGMA MBS RESPIRATORIAS (los cocodrilos si tienen diafragma).

- **Músculos intercostales, abdominales:** expanden y contraen la cavidad torácica
- **No tosen-implicaciones clínicas.**
- 10-20 rpm (variable según Tª y tamaño del reptil)

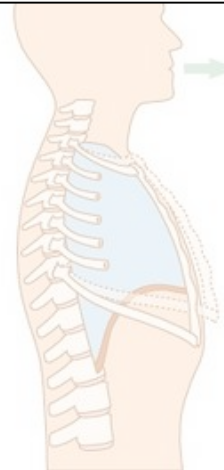
4. Entrada de aire a
los pulmones

*Entrada rapida de aire, luego
se ralentiza hasta que $PP=PA$
(Si no hay diferencia de presion
el aire no se mueve)*



4. Expulsión del aire al
exterior

*Salida de aire lenta hasta que
 $PP=PA$ (Si no hay diferencia de
presion el aire no se mueve)*



Pulmones en zona dorsal con muchas cámaras, protegidos por estructuras óseas y membrana (no verdadero diafragma)

No expansión de pared corporal:

Musculatura tira de pared peritoneal (inspiración) y presiona intestino (espiración)

Mov. de extremidades y cabeza para respirar

Buceadoras:

Respiración pulmonar

Intercambio gases también en sacos anales (en cloaca) y mucosa faringe

flotabilidad

TRANSPORTE

- Transporte de O₂ y nutrientes a los tejidos
- Eliminación de residuos del metabolismo celular, CO₂
- Transporte de agua, hormonas y electrolitos

sangre venosa sangre arterial

Circulación pulmonar y sistémica



Intercambio de sustancias con los tejidos (metabolismo celular) y de gases en los pulmones (O₂ y CO₂)- capilares

Mediante:

- **Corazón:** músculo que bombea la sangre
- **Vasos sanguíneos,** son el medio de transporte e intercambio

Sistema de **doble circuito** (C. Pulmonar y sistémica)

- El corazón: **DOS AURÍCULAS y UN VENTRÍCULO**
- Anatómicamente tres cámaras- **funcionalmente cuatro**. Sangre no se mezcla

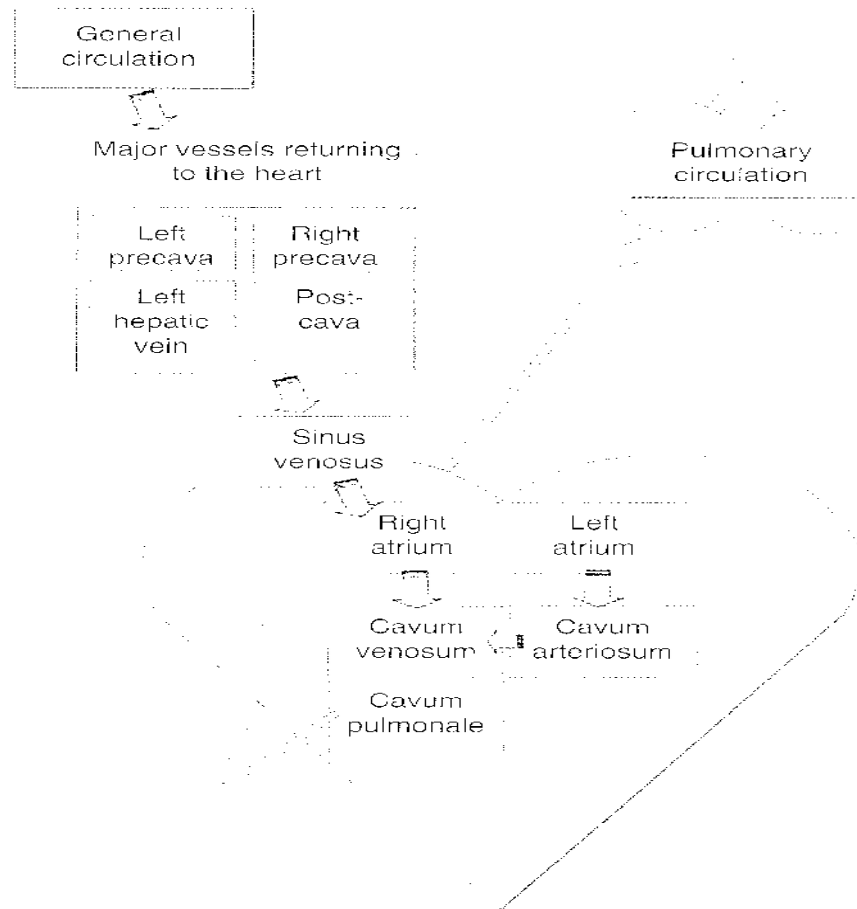


Figure 20-9 Diagram of blood circulation in the noncrocodilian heart. (From Mader D: *Reptile medicine and surgery*, ed 2, St Louis, 2006, Saunders.)

1) Es un **TUBO** que comienza en la boca y termina en el ano (Cloaca)

Función: DIGESTION Y ABSORCION DE LOS ALIMENTOS

DEGRADAR LOS COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS
(NUTRIENTES COMPLEJOS)

(proteínas, grasas, carbohidratos)

↓
A MOLÉCULAS SIMPLES

(aminoácidos, ácidos grasos y monosacáridos)

para **ser ABSORBIDAS** por el epitelio intestinal a la sangre

Componentes energéticos y estructurales para realizar las **funciones vitales** de las células

Digestión física y química

MOTORA

SECRETORA

*Está estructurado en **compartimentos**: Boca, esófago, estómago, intestinos. Los compartimentos están separados por unas estructuras musculares (**esfínteres**) que permiten el paso del alimento de uno a otro.*

2) Contiene **GLÁNDULAS ANejas** que elaboran secreciones:

- Glándulas salivares
- Páncreas
- Hígado

Función: DIGESTION Y ABSORCION DE LOS ALIMENTOS

Gran variedad de estrategias alimentarias

- Serpientes y cocodrilos: CARNÍVOROS
- Tortugas y lagartos: CARNÍVOROS, HERVÍBOROS, OVNÍVOROS

Ap digestivos **variados**

Dietas específicas o muy variadas

Digestión **mas lenta** que en mamíferos



Metabolismo basal bajo: requerimientos de energía muy bajos (1/10 parte de nec. alimenticias de mamíferos), permitiendo que los grandes reptiles, como los cocodrilos y las grandes serpientes constrictoras puedan vivir muchos meses sin comer, digiriendo lentamente una presa de gran tamaño

CAVIDAD OROFARINGEA:

1. LENGUA:

Función: deglución, captación de presas, reconocimiento del medio

Variedad de tamaños y formas (según comportamiento alimenticio)

- **Móvil** (lagartos y serpientes).

Camaleón: mas especializada. Proyectil y

Pegajosas en la punta y más largas que cuerpo

Serpientes: se retrae en una vaina.

- **Inmóvil** (tortugas y cocodrilos).

2. GLÁNDULAS SALIVARES:

Función: lubrican y digieren alimento

1. **MUCOSAS; Lubrican** (facilita ingestión grandes presas)

2. Serosas: Enzimas digestivas

Glándulas veneno: son gls. Salivales modificadas que sólo tienen las serpientes venenosas (maxilar) y algunos lagartos (3) (mandíbula)

CAVIDAD OROFARINGEA:

3. DENTICIÓN

Función: prensión y sujeción perforación de la presa. No para masticar

Tortugas: sin dientes. Pico corneo de crecimiento continuo

Según modo de inserción:

- **Acrodontos** (camaleones). Sobre el hueso
- **Pleurodontos**: (serpientes, lagartos). Unidos a hueso por un saliente lateral
- **Tecodontos** (cocodrilos). En alveolo



Reemplazo
periódico
Lagartos: salen
debajo
Serpientes: salen
entre medias

6 FILAS DE DIENTES:

- 2 en mandíbula
- 2 en maxilar
- 2 en h. Palatino

No venenosas: Homodontas. Sin colmillos (**aglifos**). Dientes macizos y prénsiles, curvados hacia atrás. Sujeción firme

Venenosas: Heterodontas. Con colmillos (**glifos**)

•COLMILLOS MODIFICADOS:



- Dentición especializada para la inoculación del veneno
- Conectados a las **glándulas de veneno** en maxilar. Al morder la musculatura aplasta la glándula. Control cantidad

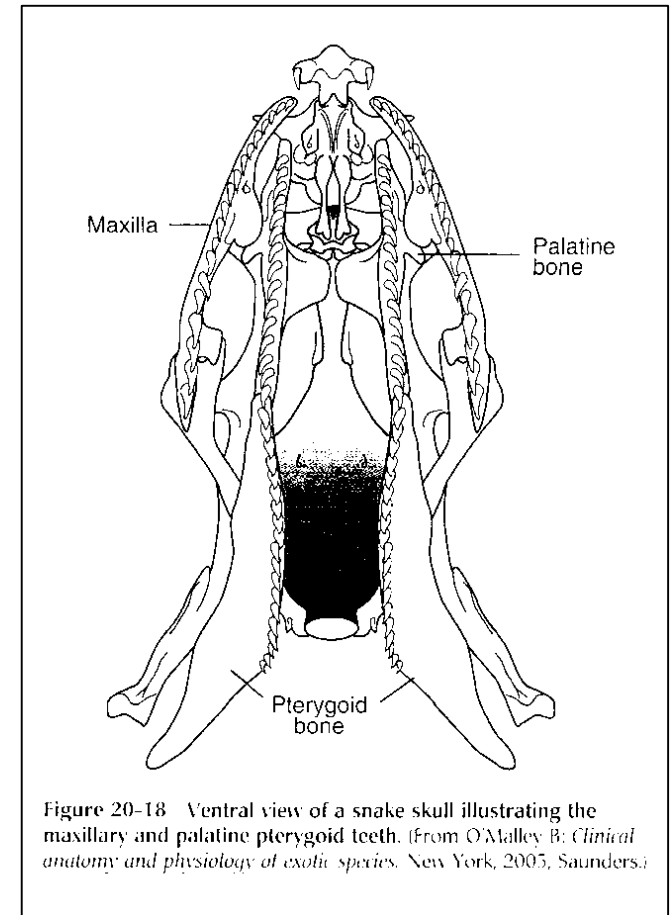


Figure 20-18 Ventral view of a snake skull illustrating the maxillary and palatine pterygoid teeth. (From O'Malley B: *Clinical anatomy and physiology of exotic species*. New York, 2005, Saunders.)

Procurar alimento
Digestión de la presa

1. **Opistoglifo:** en parte posterior con surco abierto posterior. Veneno inoculado a spp. Sujetas
2. **Proteroglifo:** posición anterior, curvados con canal cerrado, fijos (vívora de coral, cobra, mamba)
3. **Solenoglifo:** posición anterior, con canal cerrado, replegados sobre paladar superior (vipéridos)

ESÓFAGO:

Tubo muscular de paredes distensibles entre la cavidad orofaringea y el estómago
Es fino y distensible

Función: transporte alimento al estómago. (especialmente en especies que coman presas grandes como serpientes)

ESTÓMAGO:

Almacén

Digestión química:

- Ácido clorhídrico (digestión, bactericida) —————>
- Pepsinógeno (enzima proteolítica) —————>

pH ácido: 2-3
Digestión proteínas

Digestión mecánica↑: Contracciones rítmicas

- Musculatura potente (contracción)

Moco —————>

Protección mucosa

Cocodrilos: Frecuente encontrar **piedras** (función: contribuir a la digestión y como lastre para sumergirse)

Intestino delgado: **DIGESTIÓN QUÍMICA**

Duodeno

Yeyuno

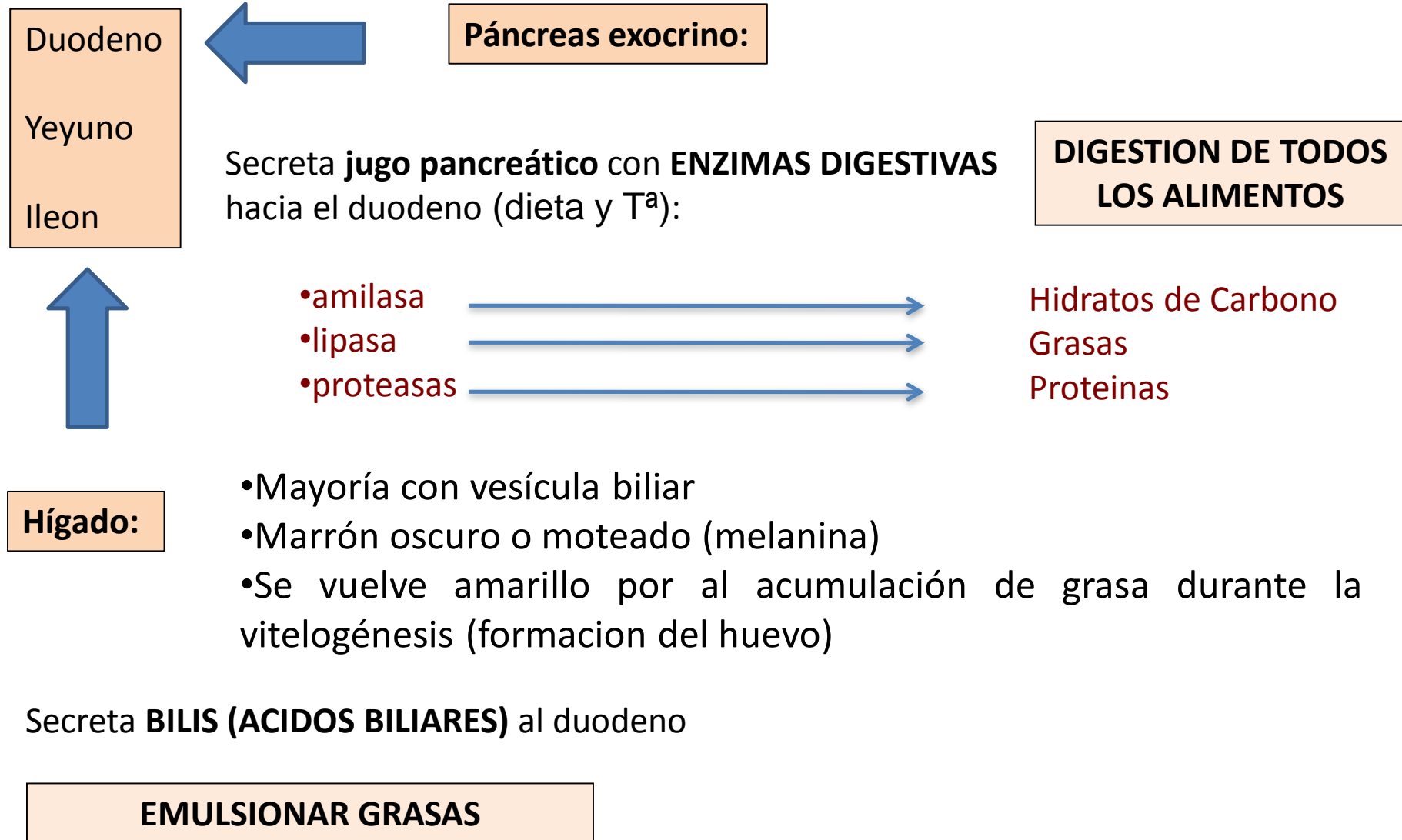
Ileon

- Velloidades
- Enterocitos con microvellosidades (digestión absorción)
- Células caliciformes (moco)
- ↑↑ capilares sanguíneos

•Enterocitos → **ENZIMAS DIGESTIVAS**: digestión de nutrientes → ABSORBER

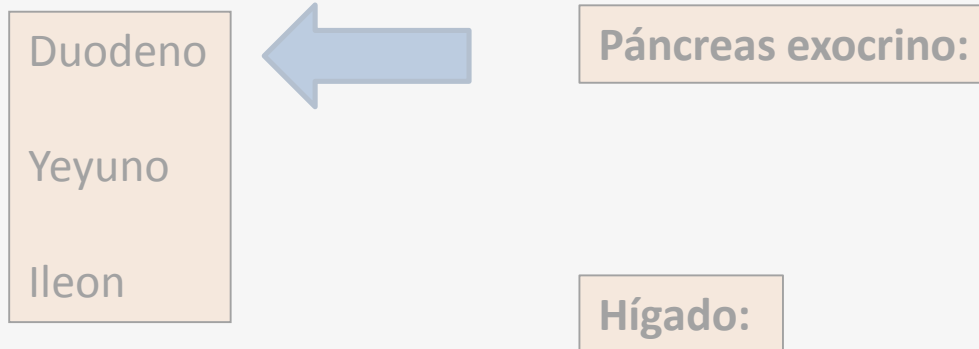
SISTEMA DIGESTIVO

Intestino delgado: **DIGESTIÓN QUÍMICA**



SISTEMA DIGESTIVO

Intestino delgado: DIGESTIÓN QUÍMICA



MEZCLAR CON: bilis
jugo pancreático
secreciones intestinales

CONTACTO del quimo con la mucosa intestinal: absorción

segmentación

PROPULSAR restos alimenticios hacia el intestino grueso (IG)

peristaltismo

ABSORCION



SISTEMA DIGESTIVO

Intestino grueso:

Colon y Recto

CIEGOS

CLOACA

FUNCIÓN: Reabsorción de agua y electrolitos, **formación de heces**

- En **hervívoros**:

- Más largo

- Colon y ciego mas desarrollado** (es la zona donde se digiere la fibra (celulosa), por flora bacteriana que produce **celulasa**), siendo rudimentario o ausente en tortugas carnívoras, serpientes, lagartos y cocodrilos

Se sabe poco

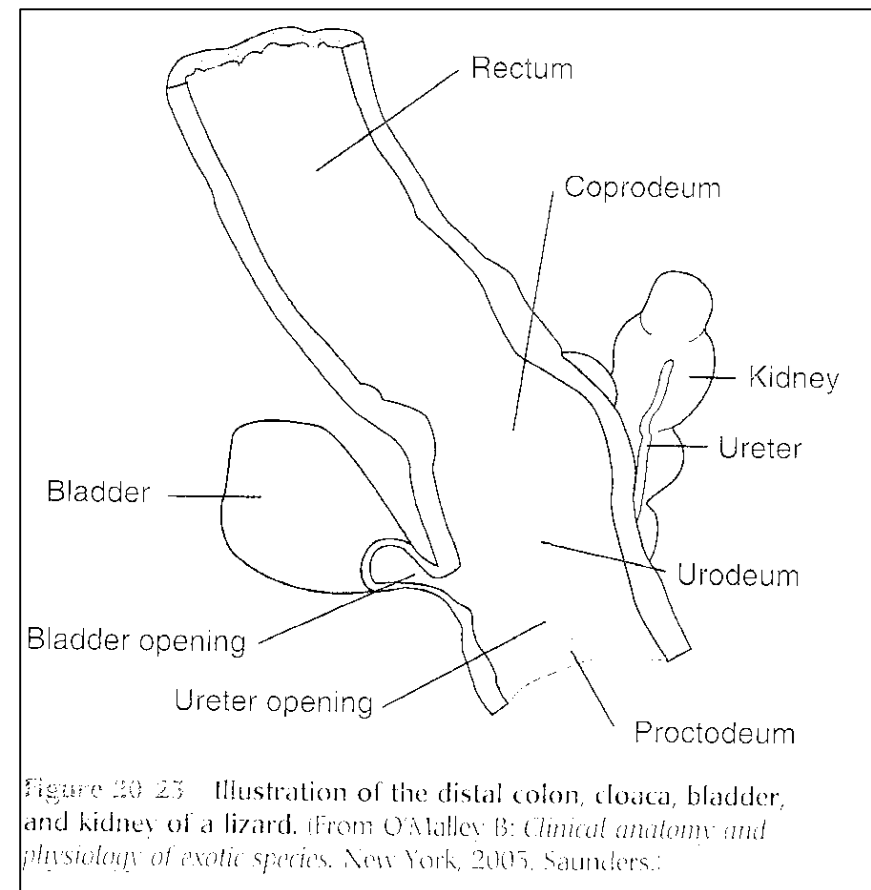
CLOACA:

Recibe contenido de intestino, la orina y huevos-esperma- pene

1. Recto-***coprodeum***
2. Ap. urogenital- ***urodeum*** (pene en tortugas y cocodrilos)
1. Abertura al exterior: ***proctodeum***

Trasversal: lagartos y serpientes

Longitudinal: cocodrilos



FILTRACIÓN DE LA SANGRE EN LOS RIÑONES Y PRODUCCIÓN DE ORINA (CON SUSTANCIAS DE DESECHO- compuestos nitrogenados)

DOS RIÑONES: zona caudal celómica. Alargados

- lisos (Cocodrilos, tortugas, muchos lagartos)
- lobulados, rugosos (serpientes)

Unidad funcional; **nefronas**

URÉTERES

CLOACA (urodeum)

SIN VEJIGA DE LA ORINA (serpientes, cocodrilos) **o**
VEJIGA INDEPENDIENTE

NO PUEDEN CONCENTRAR LA ORINA

A. Almacén y reabsorción de agua de la orina en el **cloaca, recto, colon o vejiga**

B. Productos de desecho del metabolismo proteico:

1. Acuáticos o semiacuáticos producen **amoníaco o urea** o ambos (cocodrilos y caimanes)
2. Terrestres producen **ácido úrico** (sólido blanco y pastoso, insoluble no debe ir filtrado con líquido). Ayuda a retener agua. Se combina con calcio y forma sales blanquecinas o **uratos** que dan color característico a las heces. También utilizado como método de excreción en los *embriones*.

C. Sistema porto-renal.

Sangre de extremidades (v. ilíacas) y cola (v. caudal) pasa por túbulos renales y sale por 2 v. portas renales hacia la v. cava caudal →→ corazón.

- Mantiene flujo sanguíneo sin pasar por nefronas evitándo así que se filtre agua y se elimine por la orina en periodos de deshidratación.
- Control de Temperatura

APARATO REPRODUCTOR

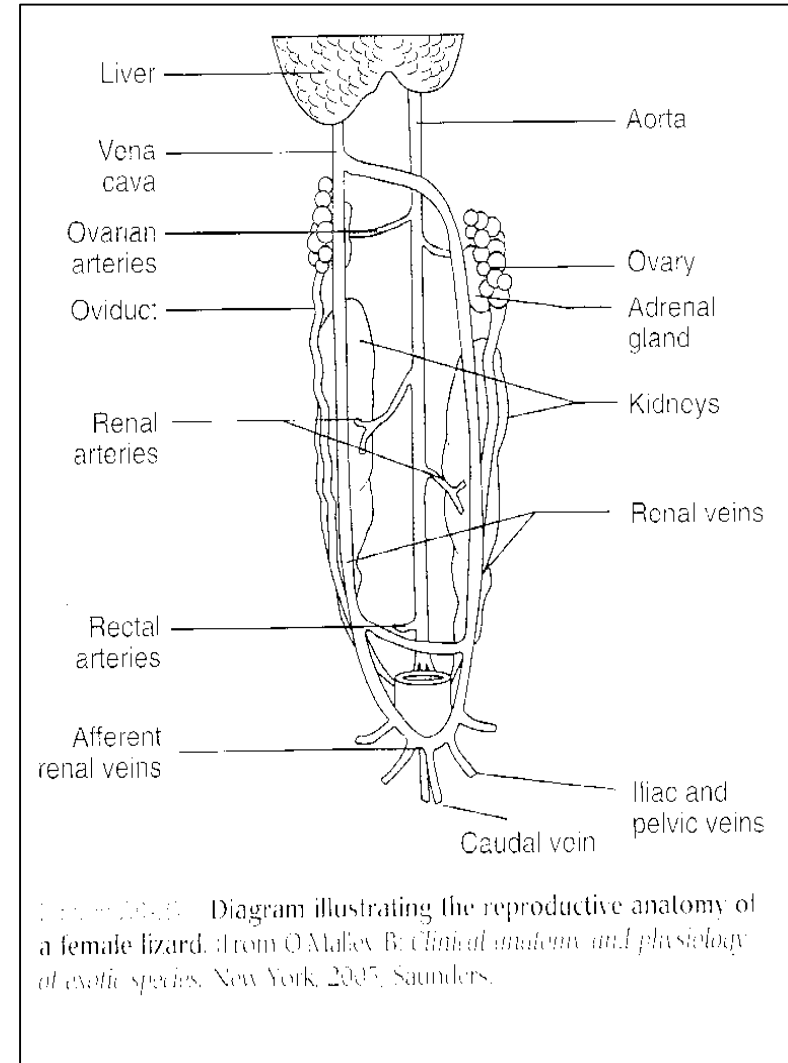
Gónadas pares

Fecundación interna

- Desarrollo de **órganos copuladores**
- La hembra **almacena el espermia** incluso años hasta que ella ovula (algunas tortugas y serpientes).

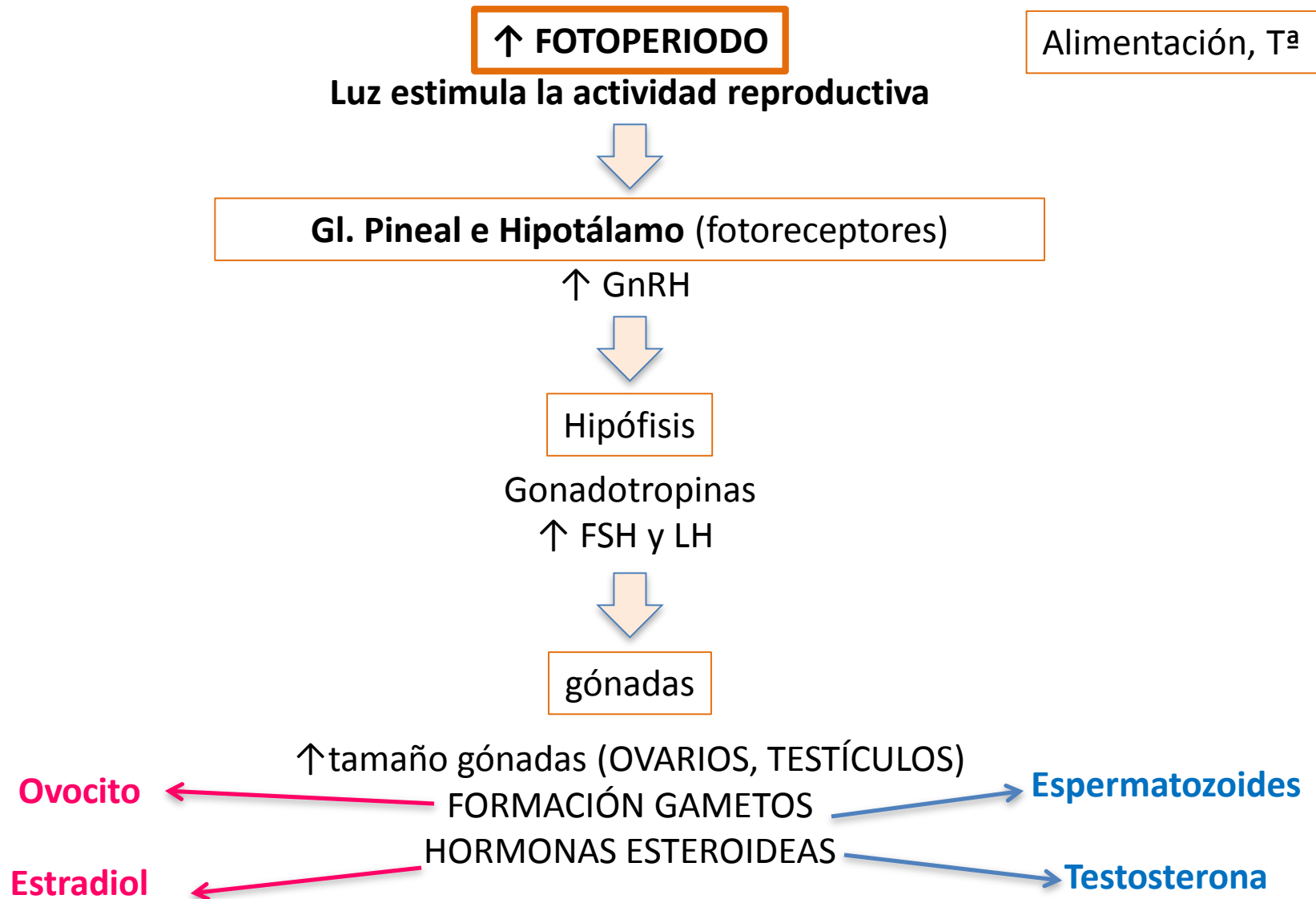
OVÍPAROS (ponen huevos)

OVOVIVÍPAROS (paren crías vivas, intercambio nutrientes con la madre a través de la placenta corionalantoidea pero principal fuente de alimentación es el **saco vitelino**) (algunas serpientes y lagartos) .



Función reproductiva determinada por el **fotoperiodo** y **disponibilidad de alimento** → → →

Época de cría



Testículos (tamaño variable, producen espermatozoides y testosterona)

Zona dorsal de cavidad celómica

Los testículos son esféricos o forma de judía: cambios de tamaño estacionales

Conductos deferentes desembocan en Z dorsal del urodeum

Segmento sexual en riñones: fluído seminal, tapón. Aumento tamaño en épocas reproductivas.

Órganos copulatorios: dependencias de la cloaca

- **Pene único extensible:** tortugas y cocodrilos

- En suelo de cloaca

- Con cuerpos cavernosos y glande

- Erección: llenado de sangre y protusión fuera de la cloaca

- Surco seminal

- No transporta orina

- **Hemipenes:** lagartos y serpientes

- Alojados en sacos en la base de la cola (Músculo retractor). Caudales a la cloaca. Forman abultamientos.

- Erección: llenado de sangre y proyección del hemipene por relajación muscular

- Forma y estructura variable. Normalmente con crestas y espinas en la superficie.

- No transporta orina

Dos **ovarios**, región dorsal celómica

Dos oviductos: infundíbulo, magnum, itsmo, útero y vagina

Papila genital del urodeum



compactos

saciformes

Con **folículos y oocitos en distinto grado de desarrollo**: Época de cría:

Fase vitelogénica:

1. **FSH**- La maduración de los folículos
2. **Estradiol**- La **vitelogénesis**: transporte de **vitelogenina** desde el hígado para acumularse en el folículo. Sustancia lipídica (es la **yema** para nutrir el embrión).
3. **Estradiol**- transporte **de calcio** desde los huesos para la formación de la cáscara del huevo

Fase grávida o de gestación:

1. **Pico de LH** → **ovulación** y formación del cuerpo lúteo → **progesterona** → formación del huevo y del embrión.

Dos ovarios, región dorsal celómica

Dos **oviductos**: infundíbulo, magnum, itsmo, útero y vagina

Papila genital del urodeum

Cáscara: parcialmente permeable al agua y gases. Fuente de calcio (importante en tortugas para formar el caparazón)

- Membranosa (mayoría de serpientes y lagartos)
- Calcárea (tortugas, cocodrilos y geckos)

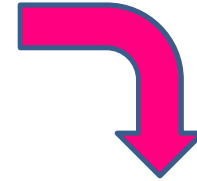
Huevos **AMNIOTAS**: se desarrollan en el aire. Tienen **membranas embrionarias** que los protegen de la desecación

Amnios: protección de golpes y desecación. Flotabilidad.

Saco vitelino: nutrición

Alantoides: desecho (ac. Úrico)

Corion (placenta fetal)



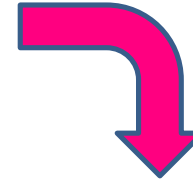
Formación del **huevo**:
albumen y cáscara

Estructura del
huevo similar al de
las aves

Dos ovarios, región dorsal celómica

Dos **oviductos**: infundíbulo, magnum, itsmo, útero y vagina

Papila genital del urodeum



Oviposición

Nº variable: 1-2 (gecos) >100 (pitones y tortugas marinas)

- Huevos en tierra (enterrados), en huecos o hendiduras
- No incuban, **no protegen** los huevos
- *Si vigilan los huevos en algunos casos (ej. Pitones)*
- *Los cocodrilos hacen nidos y protegen a la descendencia*

Dos ovarios, región dorsal celómica

Dos **oviductos**: infundíbulo, magnum, itsmo, útero y vagina

Papila genital del urodeum

Incubación

Tiempo variable: siempre **largo**

De media 2-4 meses (no generalizar)

Tª, humedad, gases, sustrato adecuado

No necesitan volteo como en las aves (formacion chalazas, dias previos a eclosión)

Tª determina el sexo (cocodrilos, tortugas, algunos lagartos, no cromosomas sexuales)

Dos ovarios, región dorsal celómica

Dos **oviductos**: infundíbulo, magnum, itsmo, útero y vagina

Papila genital del urodeum

Eclosión

Diente o carúncula del huevo. Diente (serpientes y lagartos) o tubérculo córneo (cocodrilos y quelonios) de la cría en zona del hocico: desgarró del huevo.

Crías **desarrolladas por completo** (diferencia padres en tamaño a veces color)

DIMORFISMO SEXUAL

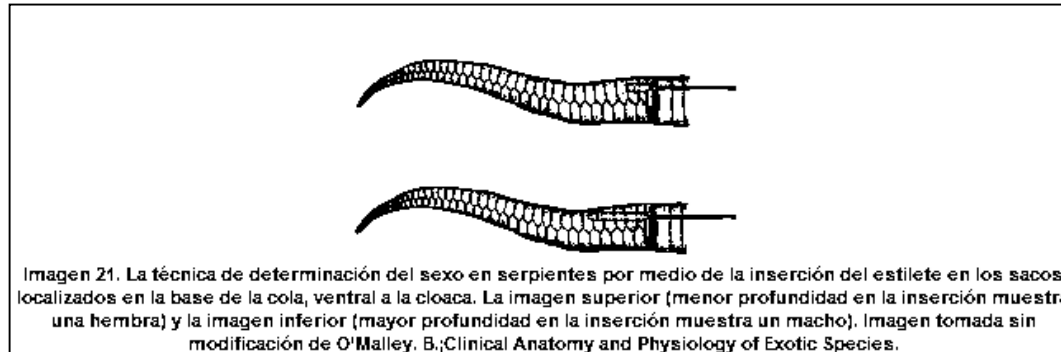
- Coloración
- Longitud cola y uñas
- Tamaño y forma del caparazón

Por lo general las hembras son mayores

	macho	hembra
Longitud cola	Mas larga y gruesa	Mas corta
Plastrón	Cóncavo (monta)	Plano
Placa caudal del caparazón		Curvada hacia arriba (eleva cola durante la monta)

DIMORFISMO SEXUAL:

Longitud de la cola: (cloaca a punta cola). **Macho cola mas larga y afilada.**
Orificio cloacal mas abultado (hemipenes). Sonda: recorrido mayor en el macho.
Método popin



Espolones. **Mas largos** en machos (cópula)

Tamaño: **hembra mayor**

Colores y marcas: aunque no hay cambios de color llamativos entre machos y hembras

DIMORFISMO SEXUAL:

- Forma y color. Machos **mas robustos y de colores brillantes y con crestas mas grandes, papadas y espinas** (ej. Iguanas)
- **Base de la cola: machos mas gruesa** (alojan hemipenes)
- **Poros femorales** (una fila, iguanas y geckos) **o precloacales** (en V, geckos)
en machos: región inguinal (feromonas)

MACHOS:

Testículos suspendidos por mesorquio

Pene impar, fibroso-cartilaginoso. Con surco.

Glándulas del almizcle. En el borde de hendidura cloacal y en paladar: en machos olor para el apareamiento y defensa.

HEMBRAS:

Ovario con mesoovario

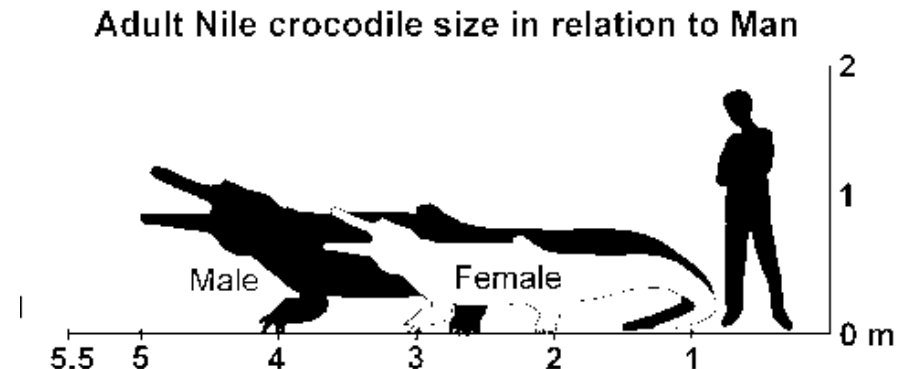
Oviducto: Largo. Muchos huevos

Clítoris

OVÍPAROS: huevos en agujeros a la orilla. Nido

Cuidan la puesta y las crías los primeros años de edad

Machos mayores que hembras



Bibliografía complementaria

F. Brischoux, L. Pizzatto & R. Shine (2010): “Insights into the adaptive significance of vertical pupil shape in snakes” *Journal of Evolutionary Biology*, vol. 23: 1878–1885

Reptiles: tortugas, serpientes y lagartos.
<https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v7n3/11307064v7n3p133.pdf>

A. Martínez-Silvestre, S. Lavín, R. Cuenca. Hematología y citología sanguínea en reptiles.

Nini Skovgaard, Tobias Wang. Local control of pulmonary blood flow and lung structure in reptiles: Implications for ventilation perfusion matching. *Respiratory Physiology & Neurobiology* 154 (2006) 107–117

Pedro Galán Árbol. Ecología de la reproducción de los saurios ibéricos
Boletín de la Asociación Herpetológica Española, ISSN 1130-6939, Nº. 20, 2009, págs. 1-34

Oscar arribas. Autotomía caudal en las lagartijas de alta montaña de los Pirineos. *Butll. Soc. Catalana Herpetologia* 21: 115-126 Febrer del 2014
ISSN 2339-8299. Disponible en <http://soccatherp.org/publicacions/>

Bruce T. Firth · Keith A. Christian ·
Ingrid Belan · David J. Kenna. Melatonin rhythms in the Australian freshwater crocodile (*Crocodylus johnstoni*): a reptile lacking a pineal complex way. *J Comp Physiol B* (2010) 180:67–72. DOI 10.1007/s00360-009-0387-8