

TETRÁPODOS

Anfibios, Reptiles, Aves, Mamíferos

CLASE ANFIBIOS

CLASE REPTILES



FILO CORDADOS

CLASE ANFIBIOS



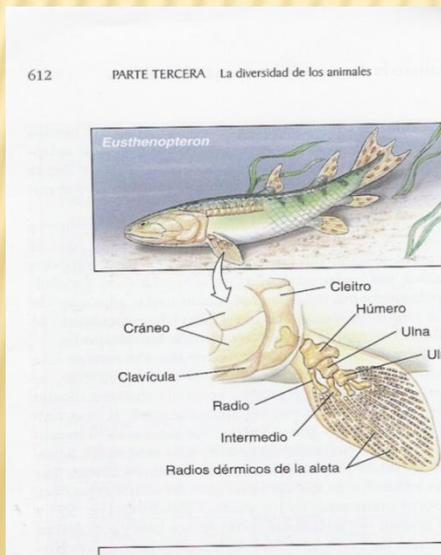
- ✘ Transición evolutiva agua a tierra firme en 350 m.a.
- ✘ Únicos que pasan del ambiente acuático al terrestre en su ontogenia y filogenia.
- ✘ A medio camino entre los peces y los reptiles.

EL AVANCE DESDE EL AGUA A LA TIERRA...UN ACONTECIMIENTO LLAMATIVO !!

- ✘ Diferencias entre ambientes acuáticos y terrestres:
 1. Contenido en oxígeno
 2. Densidad
 3. Regulación de temperatura
 4. Diversidad de hábitat

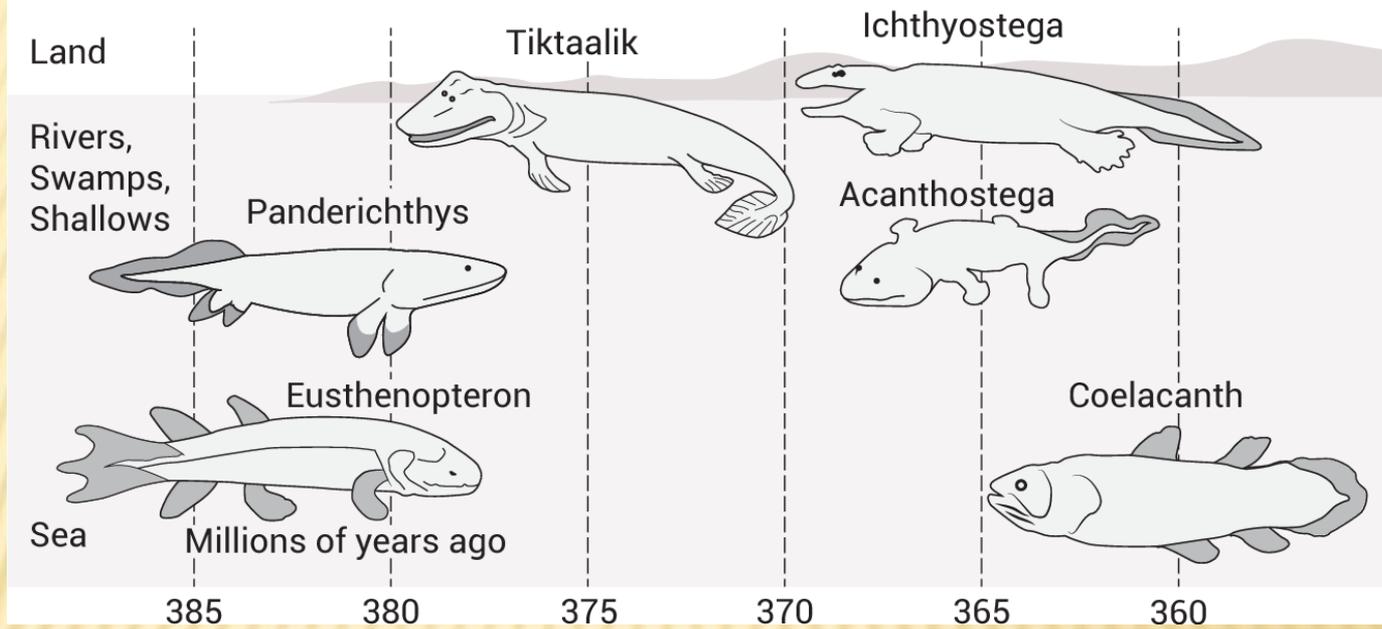


EL AVANCE DESDE EL AGUA A LA TIERRA...UN GRAN PASO!!



- ✘ Devónico (400m.a).
- ✘ Ambiente dulceacuícola muy inestable
- ✘ Los peces que sobrevivieron tenían algún tipo de pulmón.
- ✘ Circulación doble
- ✘ Evolución de las extremidades pares
- ✘ *Eusthenopteron*: húmero, radio y ulna

Late Devonian lobe-finned fish and amphibious tetrapods.



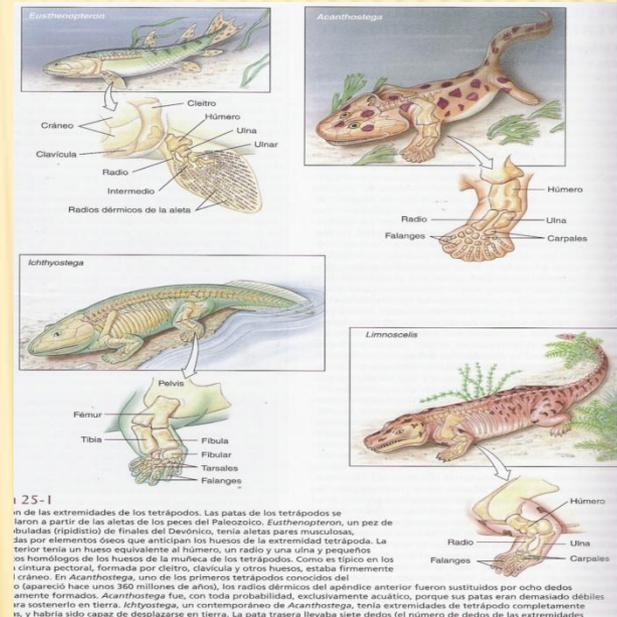
Devónico:

Peces de agua dulce, con algún tipo de pulmón. Una mejora en la vascularización y aporte de sangre arterial desde el último arco aórtico aportaron grandes ventajas



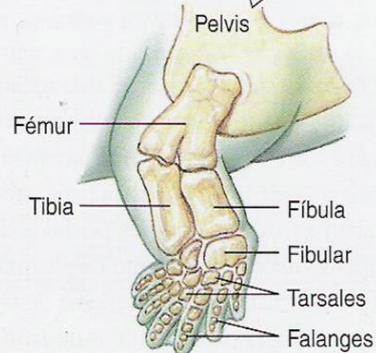
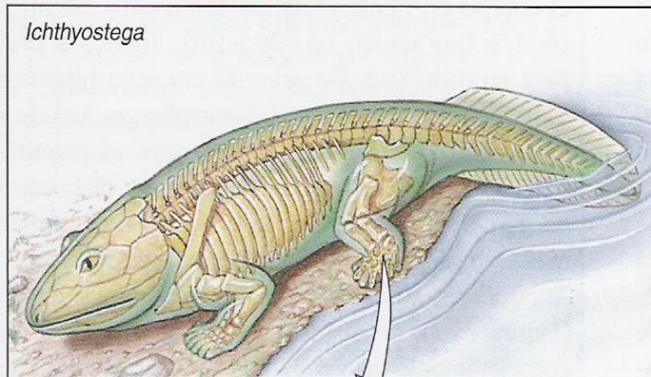
EUSTHENOPTERON (360 M.A.), UN PEZ PERO...!

- ✘ Aletas pares musculosas
- ✘ Aleta anterior con hueso equivalente al húmero



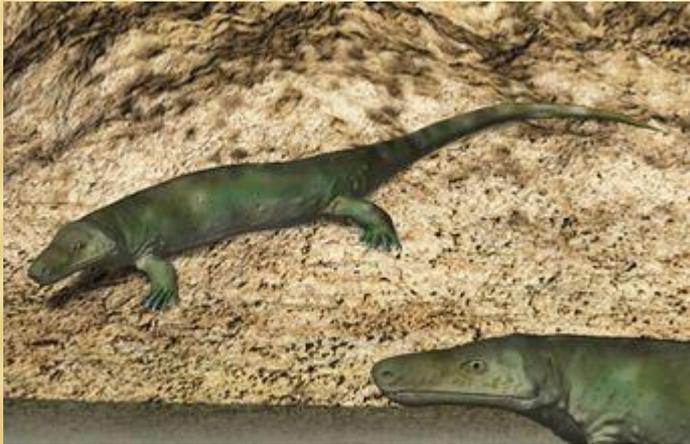
ICHTHYOSTEGA

- ✘ Extremidades tetrápodas
- ✘ Pata trasera con siete dedos
- ✘ Se desplazaba en tierra?
- ✘ Vértebras y musculatura más fuerte
- ✘ Oído estructuralmente más evolucionado



LIMNOSCELIS (300M.A): YA UN ANFIBIO...!

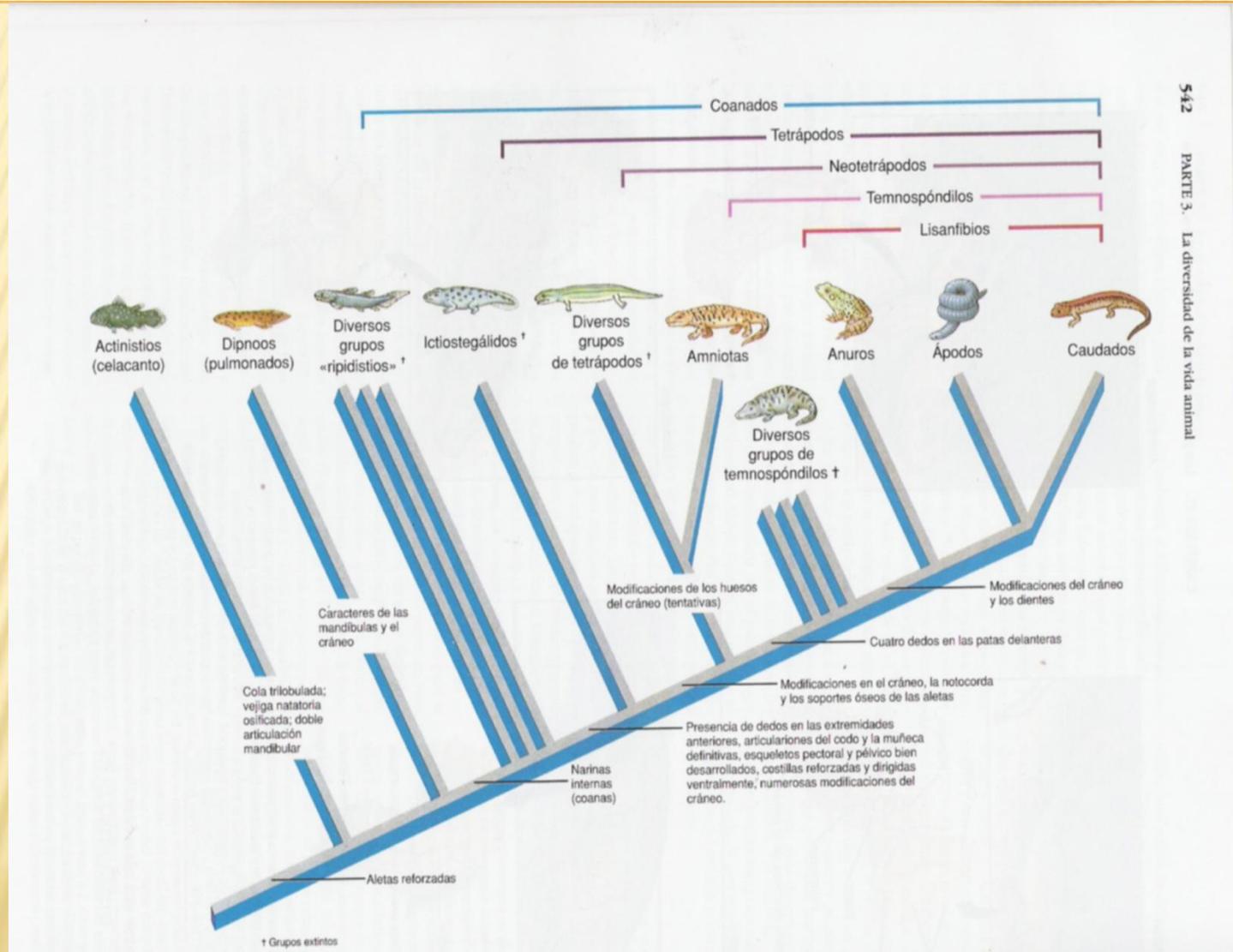
- ✘ Modelo pentadáctilo



TIKTAALIK: FÓSIL DEVÓNICO: ESTADIO INTERMEDIO ENTRE APÉNDICES EN FORMA DE ALETA DE PECES Y MIEMBROS DE TETRÁPODOS TERRESTRES



TETRÁPODOS



**FILO CORDADOS
CLASE ANFIBIOS**



**Urodela
(salamandras)**



**Gymnophiona
(cecilias)**

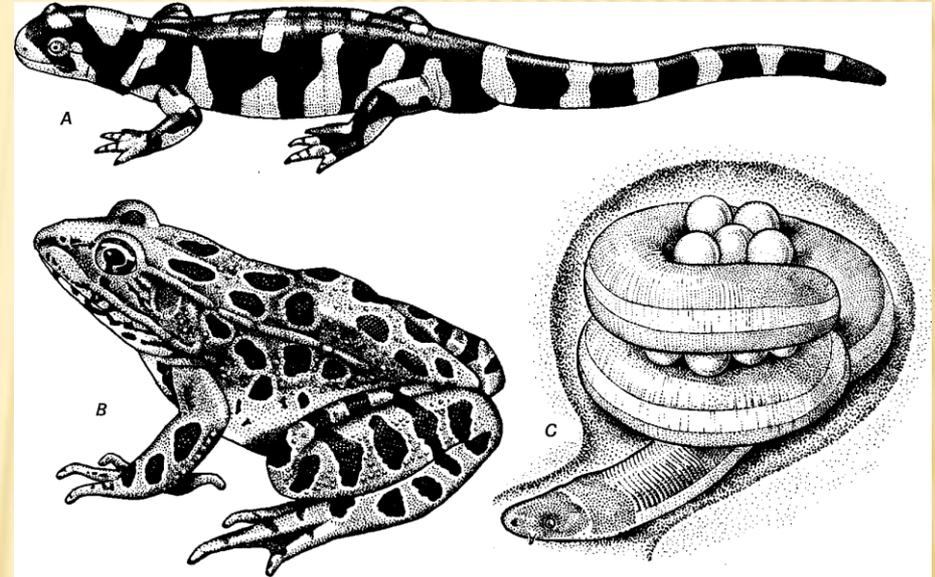


**Anura
(ranas y sapos)**

FILO CORDADOS

CLASE ANFIBIOS

- ✘ Esqueleto óseo, sin notocorda
- ✘ Formas variadas
- ✘ Dos pares extremidades. Algunos apodos. Cuatro dedos en patas anteriores
- ✘ Piel lisa, húmeda con glándulas
- ✘ Boca grande. Narinas abiertas en cavidad bucal
- ✘ Respiración: pulmones, piel, bucal, branquias
- ✘ Corazón seno venoso, 2 aurículas, 1 ventrículo, circulación doble
- ✘ Ectotérmicos
- ✘ Riñones mesonéfricos. Urea
- ✘ 10 pares nervios craneales
- ✘ Sexos separados, fecundación externa e interna. Ovíparos, ovovivíparos y vivíparos. Metamorfosis. Huevos mesolecíticos. Sin membrana extraembrionaria



ORDEN GIMNOFIONES (ÁPODOS) CECILIAS



- × 160 sps
- × Vermiformes
- × SA, Asia, Africa.
- × Hipogeas.
- × Muchas vértebras, largas costillas, carencia de extremidades y ano terminal.
- × Ojos pequeños. Tentáculos sensoriales en el hocico.
- × Comen lombrices y otros invertebrados.
- × Fecundación interna.
- × Huevos en tierra húmeda. Larvas acuáticas o dentro del huevo. Algunas especies vivíparas

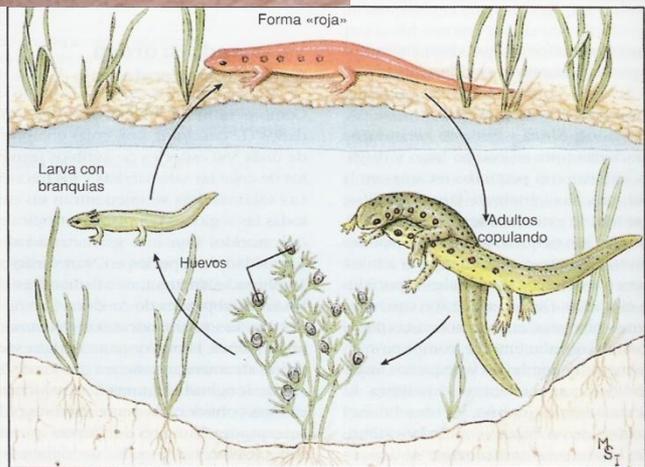
ORDEN CAUDADOS (URODELOS) “SALAMANDRAS”



- ✘ 500 sps.
- ✘ Con cola
- ✘ Zonas templadas y tropicales.
- ✘ Pocos cm a 1.50 m de longitud.
- ✘ Cabeza y cuello diferenciados, tronco largo y cilíndrico o deprimido.
- ✘ Extremidades en ángulo recto con relación al cuerpo.
- ✘ Larvas y adultos carnívoros: lombrices, artrópodos, moluscos.



ORDEN CAUDADOS (URODELOS) SALAMANDRAS



- ✘ Mayoría metamórficas. Larvas acuáticas, adultos terrestres.
- ✘ Huevos fecundados internamente
- ✘ Larvas acuáticas con branquias externas y cola.
- ✘ Especies terrestres con desarrollo directo.



ORDEN CAUDADOS (URODELOS) SALAMANDRAS



✘ Respiración:

- + Patrón de los anfibios: extensas redes vasculares cutáneas
- + Branquias externas, pulmones, ambos o ninguno.
- + Hay salamandras acuáticas que respiran por pulmones y formas terrestres que carecen de ellos.
- + Efectividad de la respiración cutánea aumenta con penetración de red capilar dentro de la epidermis o por adelgazamiento de la epidermis sobre capilares dérmicos superficiales.
- + Respiración cutánea se complementa con el bombeo de aire por la boca, donde los gases respiratorios se intercambian a través de las membranas vascularizadas de la cavidad bucal.

FAMILIA AMPHIUMIDAE: UNA FAMILIA MUY NORMAL!

- ✗ Ciclo vital completamente acuático
- ✗ Metamorfosis reducida
- ✗ Adultos sin branquias
- ✗ Respiran por pulmones



PLETODONTIDOS: PARA NO QUEDARSE ATRÁS...!



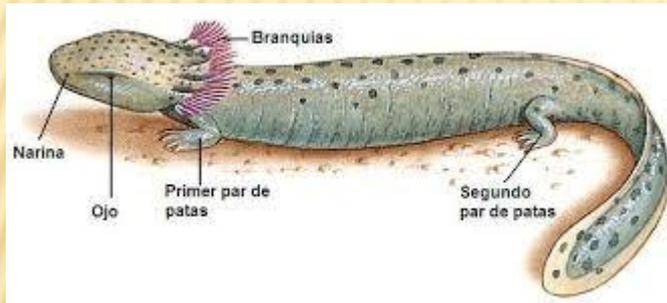
- ✘ 350 sps. Norte América
- ✘ Terrestres, pero... sin pulmones!
- ✘ Respiración cutánea y bucofaríngea
- ✘ Algunos con larvas acuáticas con branquias que se pierden en metamorfosis
- ✘ Otros retienen forma larvaria con branquias
- ✘ Otros, terrestres, sin pulmones ni branquias en ningún estadio de su ciclo vital

PEDOMORFOSIS: UNA TENDENCIA FILOGENÉTICA PERSISTENTE



ORDEN CAUDADOS (URODELOS) SALAMANDRAS

- + Especies **perennibranquiadas** no metamórficas.
- + *Necturus maculosus*



OTRAS MADURAN CON MORFOLOGÍA LARVARIA, PERO PUEDEN METAMORFOSEARSE...



+ *Amphystoma mexicanum*



ORDEN ANUROS (SALIENTIA)



- ✘ Jurásico: 150 m.a.
- ✘ 4840 sps.,
- ✘ Gran variedad de hábitats.
- ✘ Tamaño: 1- 30 cm.
- ✘ Adultos sin cola.
- ✘ Locomoción a saltos.
- ✘ Reproducción acuática
- ✘ Larvas carecen de patas, con cola, aletas, branquias externas e internas, boca especializada para la fitofagia.
- ✘ Profunda metamorfosis.
- ✘ Sin pedomorfosis.

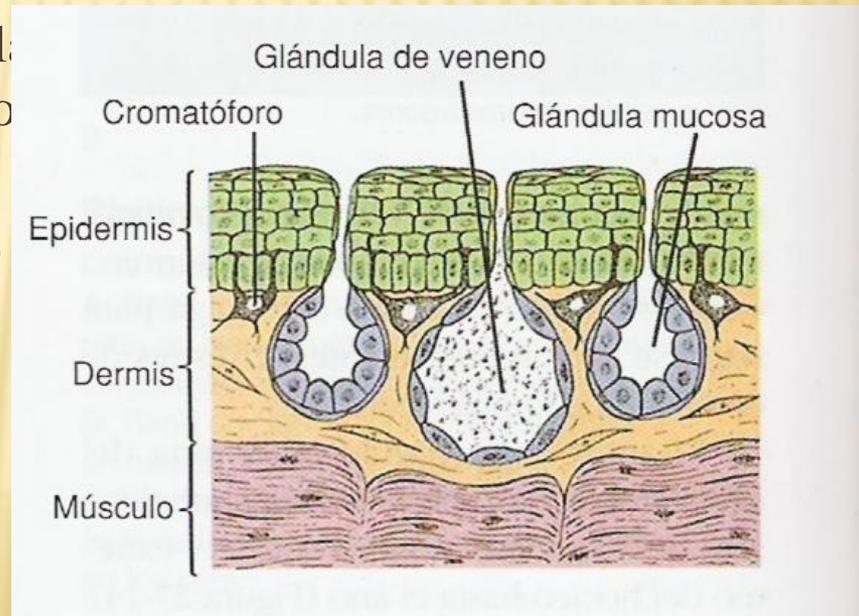
ANUROS: DOS RASGOS QUE LOS DIFERENCIAN DE LAS SALAMANDRAS

1. Locomoción a saltos
 2. Aspecto y modo de vida de larvas: sin patas, con aletas,
- ✗ fitófagas



TEGUMENTO Y COLORACIÓN

- ✘ Piel fina y húmeda: epidermis estratificada y dermis esponjosa.
- ✘ Epidermis: capa externa con queratina. Capa interna con glándulas mucosas y glándulas serosas que producen veneno acuoso.
- ✘ El color de la piel producido por cromatóforos

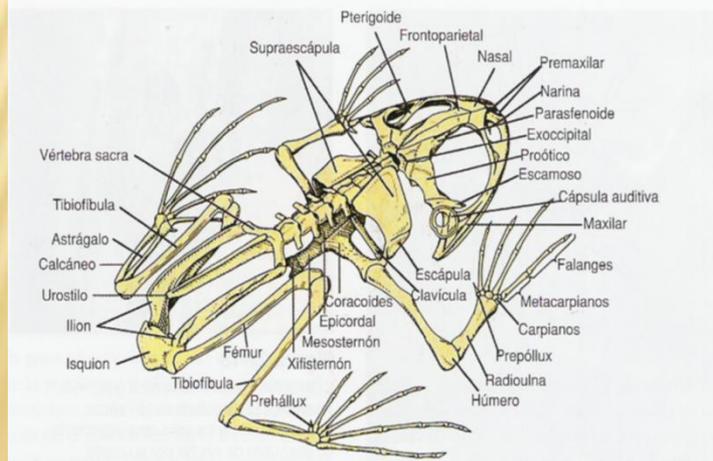


SISTEMA ESQUELÉTICO Y MUSCULAR



© Can Stock Photo - csp32261956

552 PARTE 3. La diversidad de la vida animal



- ✘ Endoesqueleto bien desarrollado.
- ✘ Anuros: sistema musculoesquelético especializado para salto y natación.
- ✘ Columna vertebral soporte del abdomen y punto de fijación de patas
- ✘ Anuros con acortamiento extremo del cuerpo: en ranas nueve vértebras y urostilo.
- ✘ Cráneo muy modificado.
- ✘ Extremidades típicas de los tetrápodos con 3 articulaciones: hombro, codo, muñeca.
- ✘ Pie pentadáctilo y mano tetradáctila.

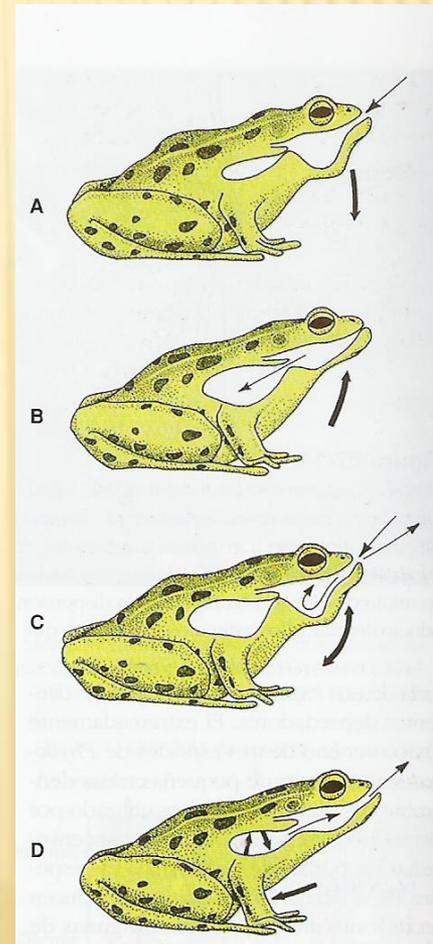
EN RELACIÓN A LOS PECES...

- ✘ Musculatura dorsal sostiene la cabeza y la sujeta a la columna vertebral. Musculatura ventral más desarrollada para soportar las vísceras en el aire.



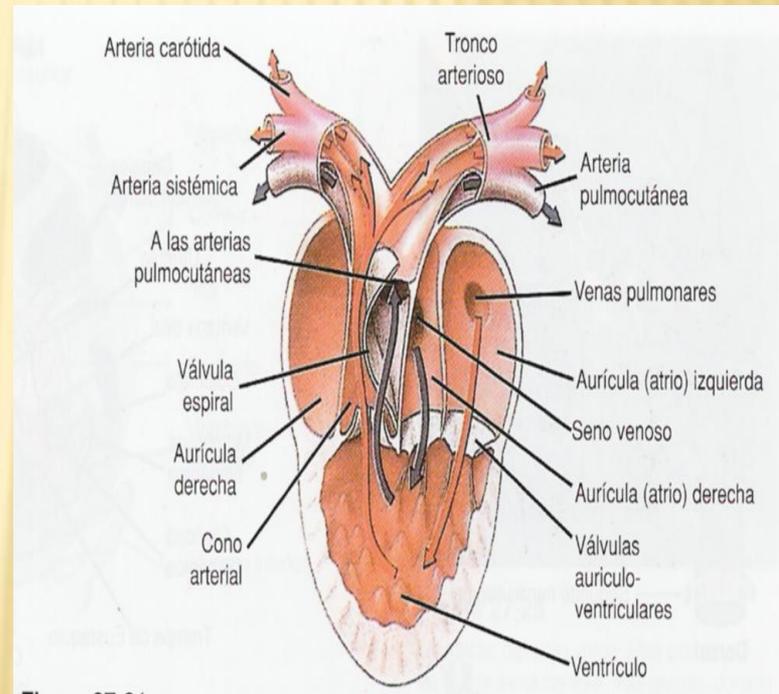
RESPIRACIÓN Y VOCALIZACIÓN

- ✗ Tres superficies respiratorias: piel, boca y pulmones.
- ✗ Ranas y sapos mayor dependencia de la respiración pulmonar que salamandras.
- ✗ Pulmones: sacos ovoides y elásticos sub-divididos por red de tabiques y cámaras aéreas terminales: favéolos.
- ✗ Sangre pulmonar a aurícula izquierda
- ✗ Respiración por presión positiva.
- ✗

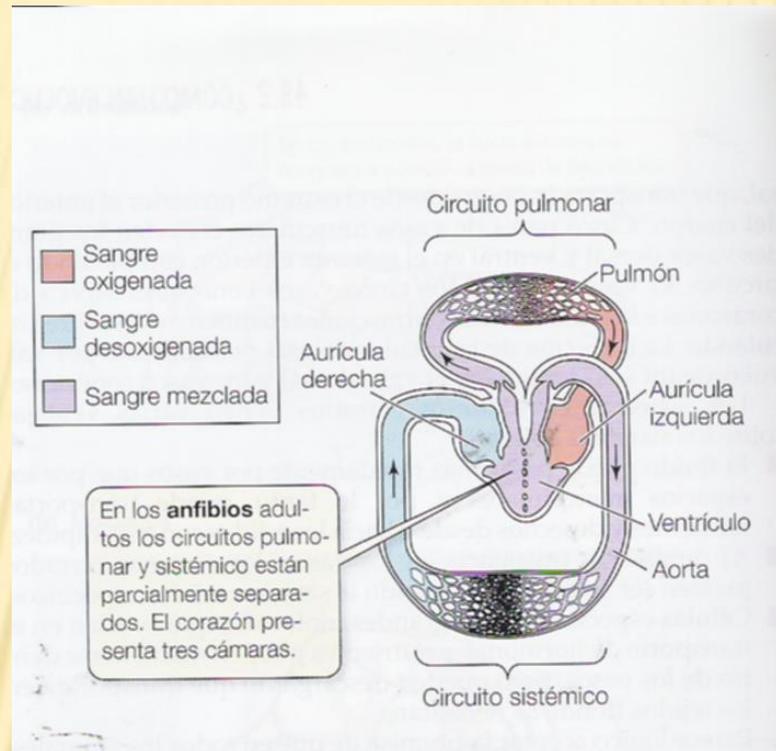


CIRCULACIÓN

- ✘ Circuito cerrado de venas y arterias, capilares.
- ✘ Sangre impulsada por corazón
- ✘ Circuito sanguíneo a pulmones
- ✘ Problema evolutivo: separar circulación pulmonar de sistémica
- ✘ Corazón: dos aurículas, un ventrículo.



SISTEMA CIRCULATORIO

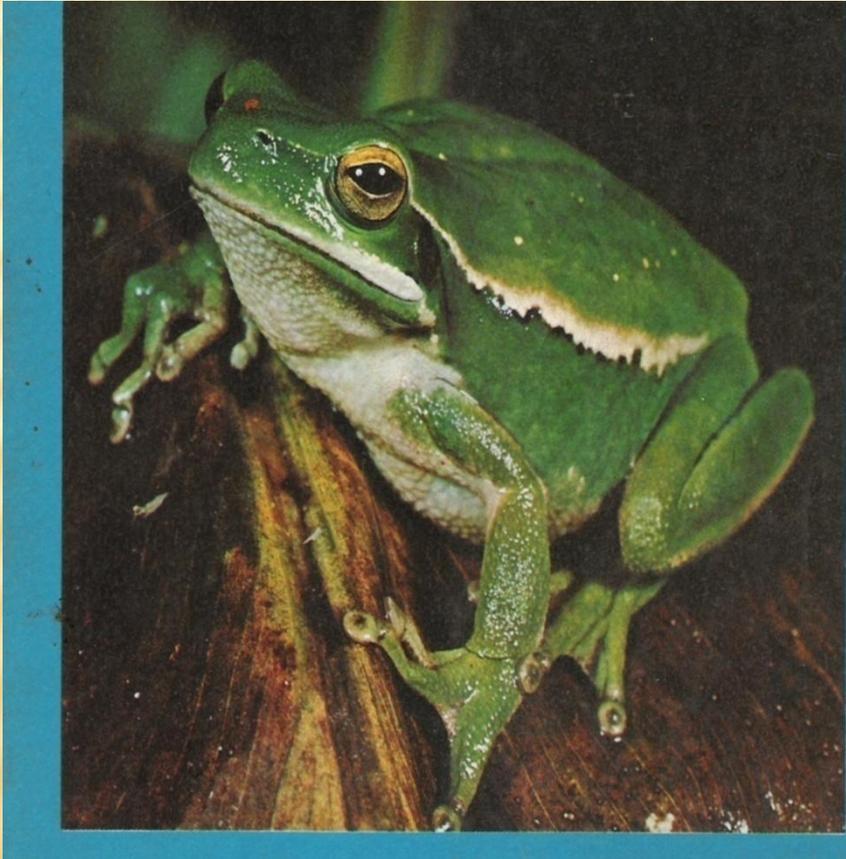


ALIMENTACIÓN Y DIGESTIÓN



- ✘ Ranas son carnívoras con lengua extensible. El borde libre de la lengua es altamente glandular y produce secreción viscosa que se adhiere a la presa.
- ✘ En anfibios adultos: tracto digestivo corto y productor de gran variedad de enzimas Larvas herbívoras: tractos digestivos largos.

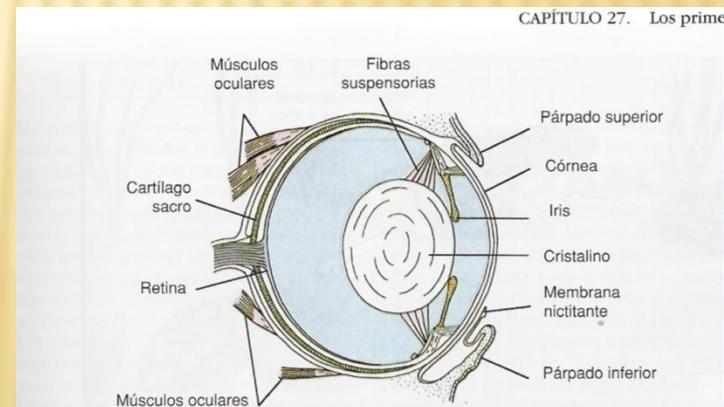
SISTEMA NERVIOSO Y ÓRGANOS SENSORIALES



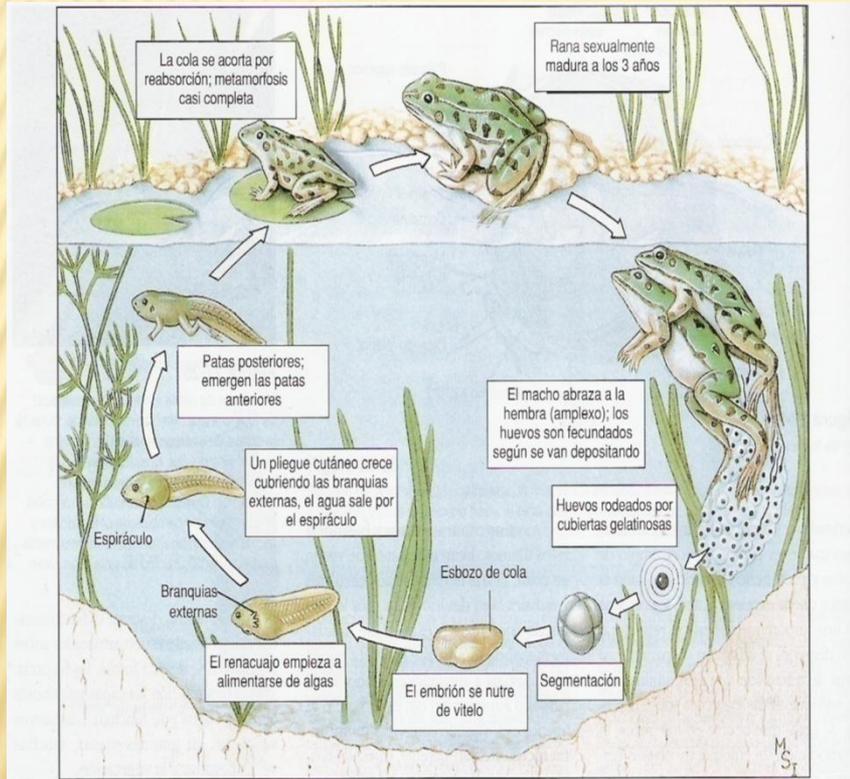
- ✘ Encéfalo:
 - + telencéfalo (olfato),
 - + mesencéfalo (visión)
 - + romboencéfalo (audición y equilibrio).
- ✘ Sentido del olfato muy desarrollado.
- ✘ Cerebelo poco desarrollado.
- ✘ Línea lateral sólo en larvas y en algunos adultos acuáticos
- ✘ Oído sensible a sonidos de baja frecuencia: oído medio cerrado por membrana timpánica, columnela. Oído interno: utrículo y sáculo.

SISTEMA NERVIOSO Y ÓRGANOS SENSORIALES

- ✘ Visión: sentido dominante.
- ✘ Glándulas lagrimales y párpados
- ✘ Retina con conos y bastones: visión en color.
- ✘ Iris con músculos circulares y radiales.
- ✘ Párpado superior fijo e inferior plegado como una membrana nictitante transparente.
- ✘ Otros receptores: papilas gustativas, epitelio olfatorio tapiza cavidad nasal.

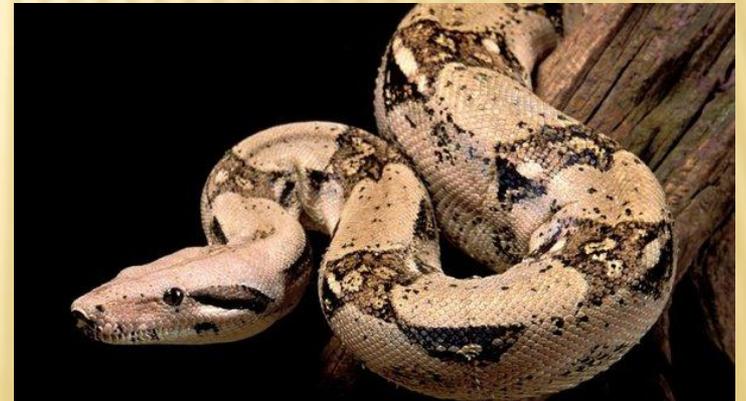


REPRODUCCIÓN

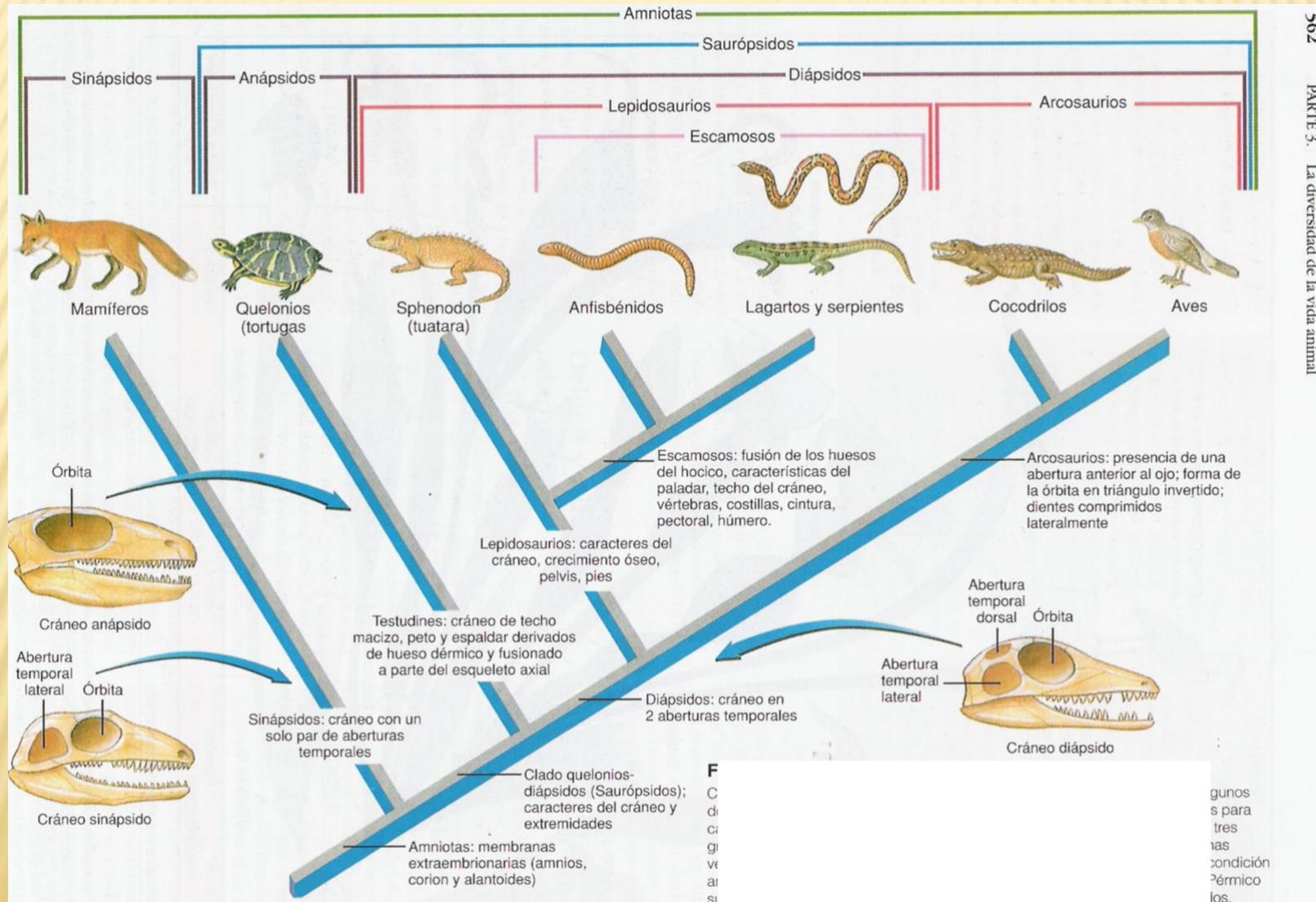


- ✘ Reproducción, alimentación y crecimiento durante las épocas más cálidas del año.
- ✘ Fecundación externa en el agua.
- ✘ A los seis o nueve días emergen renacuajos con cabeza y cola. Con narinas y branquias externas.
- ✘ Metamorfosis: reabsorción de la cola, acortamiento del intestino, se transforma la boca, se desarrollan los pulmones y se reabsorben las branquias.

AMNIOTAS



AMNIOTAS: GRUPO MONOFILETICO

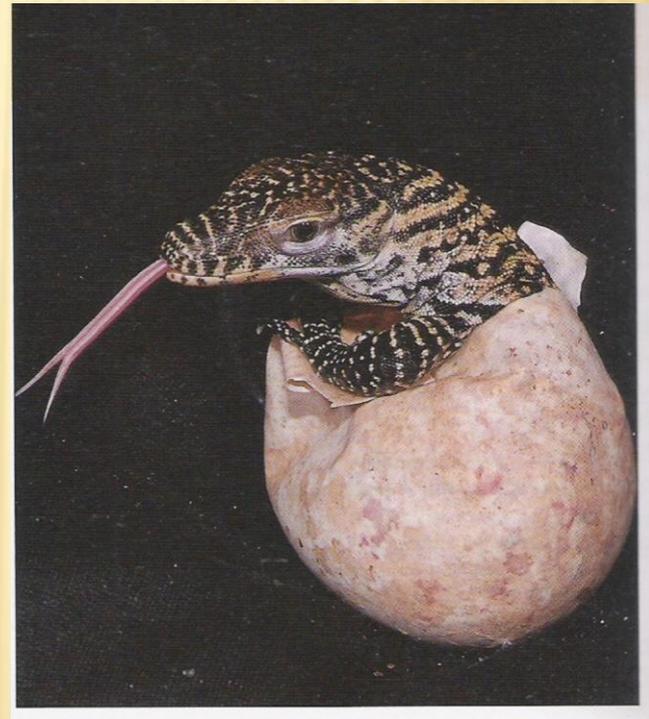


F
 C
 di
 ci
 gi
 ve
 ar
 si

gunos
 s para
 tres
 las
 condición
 térmico
 los,

PARA SALIR DEL AGUA...: HUEVO AMNIÓTICO CON CÁSCARA!

- ✘ Vida en la tierra.
- ✘ Amnios: flota embrión
- ✘ Alantoides: superficie respiratoria, almacén residuos nitrogenados
- ✘ Corion: circulación O₂ y Co₂
- ✘ Cáscara coriácea, porosa
- ✘ Amniotas: membranas extraembrionarias, pulmones ventilados por presión negativa efectuada por la caja torácica



FINALES DEL CARBONÍFERO (300 M.A.) DIVISIÓN AMNIOTAS

1. Sinápsidos: un par aberturas temporales

- + Pelicosaurios, terápsidos y mamíferos



2. Diápsidos: dos pares de aberturas temporales.

- + Lepidosaurios: mayoría reptiles
- + Arcosaurios: dinosaurios, cocodrilos y aves
- + Sauropterigios: plesiosaurios
- + Ictiosaurios



3. Anápsidos: cráneo sin abertura temporal. Ej. Tortugas



FILO CORDADOS
TETRÁPODOS
AMNIOTAS
CLASE REPTILES



CLASE REPTILES

APORTACIONES BIOLÓGICAS

- ✘ Huevo amniótico con cáscara
- ✘ Piel fuerte, seca, queratinizada, escamas epidérmicas
- ✘ Músculos mandibulares grandes y potentes
- ✘ Fecundación interna: órgano copulador
- ✘ Riñón metanéfrico: residuos como ácido úrico



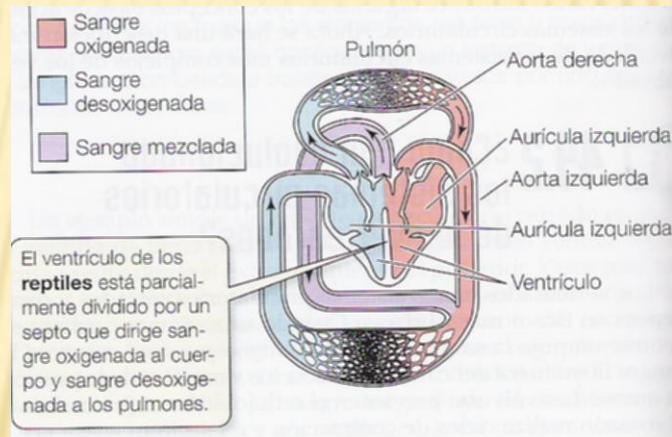
CLASE REPTILES

CARACTERÍSTICAS

1. Cuerpo cubierto exoesqueleto de escamas queratinizadas epidérmicas. Pocas glándulas
2. Extremidades pares, cinco dedos, adaptadas a correr, arrastrarse, trepar o nadar. Faltan o reducidas en algunos lagartos, serpientes y anfisbénidos.
3. Esqueleto osificado. Costillas con esternón. Cráneo con 1 cóndilo occipital
4. Respiración por pulmones
5. SC: circuito pulmonar y sistémico. Corazón con 4 (cocodrilos) o 3 tres cámaras (resto).



SISTEMA CIRCULATORIO



CLASE REPTILES CARACTERÍSTICAS

6. Ectotermicos
7. Riñón metanéfrico. Acido úrico
8. Doce pares de nervios craneales
9. Sexos separados, fecundación interna
10. Huevos con cáscara calcárea o coriácea, membranas extraembrionarias. Sin estados larvarios acuáticos



CLASE REPTILES

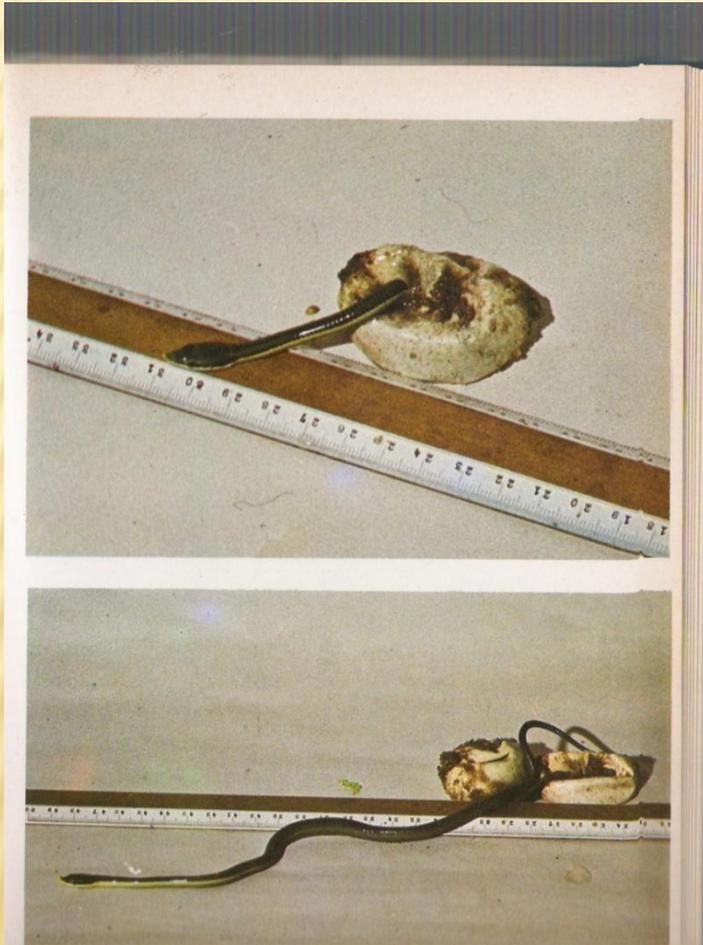
DIFERENCIAS CON LOS ANFIBIOS

- ✘ Cubierta del cuerpo seca y escamosa.
- ✘ Soporte corporal mejor desarrollado y extremidades adaptadas a una locomoción rápida.
- ✘ Sistema circulatorio más efectivo. Mayor separación de la sangre oxigenada y la no oxigenada en el corazón.
- ✘ Osificación completa del esqueleto.
- ✘ Pulmones mejor desarrollados
- ✘ Estrategias eficaces para evitar la pérdida de agua: riñón metanefrico, glándulas de la sal. Ácido úrico.



CLASE REPTILES

DIFERENCIAS CON LOS ANFIBIOS



- ✘ Huevos adaptados para el desarrollo en tierra, con membranas y cáscaras que protegen al embrión.
- ✘ Mandíbulas adaptadas para aplicar una fuerza de trituración sobre sus presas.
- ✘ Sistema nervioso más avanzado
Cocodrilos con corteza cerebral.
Órganos sensoriales (excepción del oído) más desarrollados.
Organo de Jacobson desarrollado en serpientes y lagartos

CLASE REPTILES

DIFERENCIAS CON LOS ANFIBIOS

- ✘ Órgano copulador para transferir directamente los espermatozoides al conducto reproductor de la hembra.
- ✘ Pero..., carecen de cubierta del cuerpo aislante y de la temperatura del cuerpo regulada internamente.



CLASE REPTILES
SUBCLASE ANÁPSIDOS
ORDEN TESTUDINES (QUELONIOS): *TORTUGAS*



- Grupo variado.
- Cubiertas por una coraza formada por caparazón dorsal (espaldar) y un plastrón ventral.
- Coraza: capa externa de queratina y otra interna de hueso. Capa ósea resulta de la fusión de las costillas, vértebras y diversos elementos dérmicos osificados.

ORDEN TESTUDINES

- Por su coraza no pueden expandir su pecho para respirar. Usan músculos pectorales y abdominales a modo de “diafragma”. Para expirar desplazan hacia atrás la cintura pectoral.
- Mandíbulas sin dientes, con placas córneas robustas
- Cerebro mayor que el de un anfibio



ORDEN TESTUDINES

- ✘ Buen sentido del olfato, visión aguda y percepción de colores. Audición pobre.
- ✘ Ovíparas, con fecundación interna. Nidos. La temperatura del nido determina el sexo de las crías. Bajas temperaturas machos. Carecen de cromosomas sexuales.
- ✘ Su bajo metabolismo probablemente explica su longevidad.



ORDEN TESTUDINES (QUELONIOS): TORTUGAS



Más de 100 millones de años de evolución han proporcionado a la tortuga laudables capacidades para nadar, bucear y sobrevivir en aguas heladas con gran eficiencia, todo esto con una dieta de medusas baja en calorías.

Flexibilidad
Placas de hueso del tamaño de una moneda se entrecruzan en una concha flexible que podría comprimirse a profundidades extremas.

Hueso
La forma de gota del cuerpo y las crestas como quillas facilitan el flujo a lo largo del caparazón.

Detectar las estaciones
Un área de piel pálida permite que la luz llegue a la glándula pineal, la cual podría detectar cambios en la duración de los días, así como dirigir las migraciones.

Buceo
Un esfínter cierra el flujo sanguíneo hacia los pulmones, lo

Temperatura constante
La sangre fría que regresa de las aletas se calienta con la sangre que llega a ellas antes de alcanzar el centro del cuerpo. En aguas muy frías, el flujo sanguíneo hacia la superficie de las aletas podría suspenderse intermitentemente.

Tamaño
Una masa enorme –de hasta 900 kilogramos– ayuda a la tortuga a permanecer tibia en aguas frías al retrasar la pérdida de calor.

Grasa

Estómago

Pulmón

Ventriculo

Aurícula

Arteria pulmonar

Carapazo

SUBCLASE DIÁPSIDOS

- ✘ Superorden Lepidosaurios: lagartos, serpientes, culebrillas ciegas y tuataras.
 - + Orden Escamosos: serpientes, lagartos, anfisbénidos.
 - + Orden Esfenodontos: tuatara
- ✘ Superorden Arcosaurios: cocodrilos



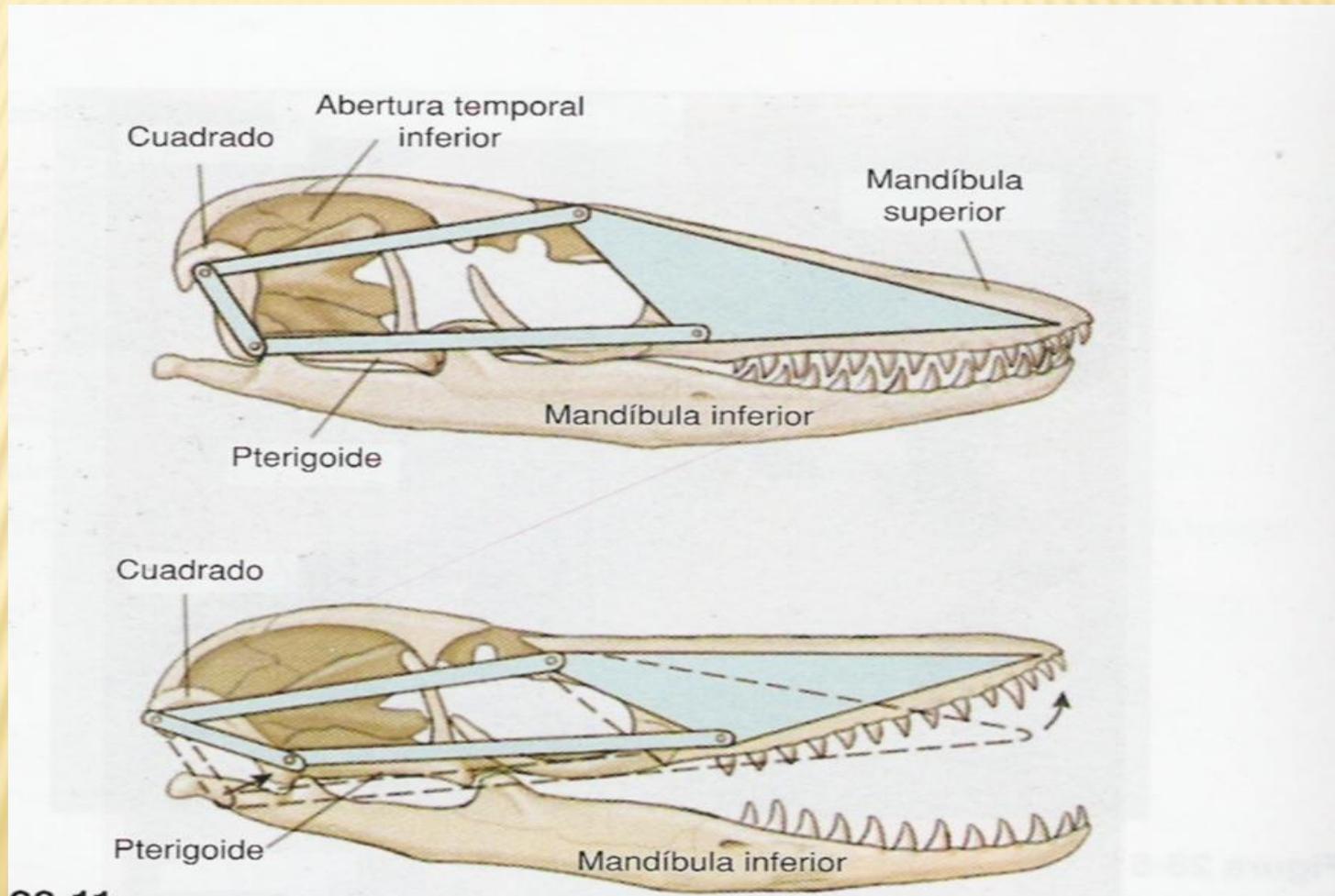
SUPERORDEN LEPIDOSAURIOS

ORDEN ESCAMOSOS: LAGARTOS, SERPIENTES, CULEBRILLAS CIEGAS



- ✘ Comprenden el 95% de todos los reptiles actuales.
- ✘ Piel mudable, con escamas o placas córneas, cuadrado móvil, cráneo cinético (excepto anfisbénidos), vértebras cóncavas, órganos copuladores pares.

CRÁNEO CINÉTICO: MEJOR SUJECIÓN Y MANIPULACIÓN DE LAS PRESAS



ORDEN ESCAMOSOS

SUBORDEN SAURIOS: *LAGARTOS*

- Geckos, Iguanas, Camaleones, Monstruo de Gila
- Mayoría con cuatro patas
- Taxones arbóreos, acuáticos, terrestres e hipógeos.
- Párpados móviles. Buena visión diurna. Audición no es importante.



ORDEN ESCAMOSOS

SUBORDEN ANFISBÉNIDOS: *CULEBRILLAS CIEGAS*

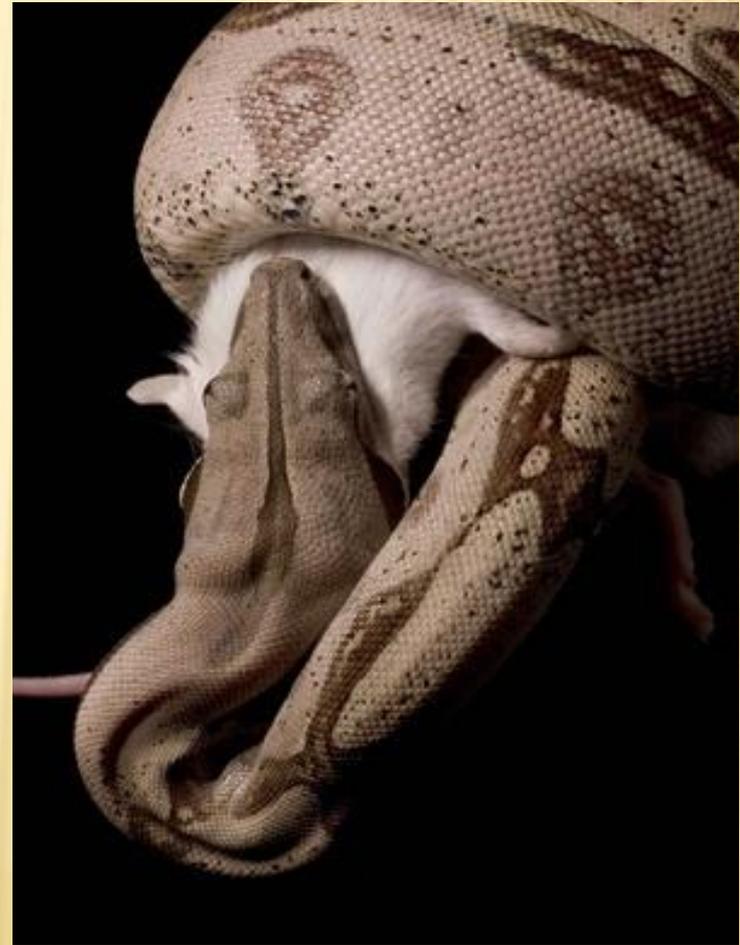
- Formas hipógeas.
- Distribución: Africa tropical y Sudamérica.
- Cuerpos alargados y cilíndricos de diámetro uniforme y sin extremidades externas.
- Piel dividida en anillos. Ojos y oídos escondidos bajo la piel.



ORDEN ESCAMOSOS

SUBORDEN SERPIENTES

- Apodas. Carecen de cintura pectoral y pelviana.
- Vértebras anchas que permiten rápidas ondulaciones laterales.
- Cráneo altamente cinético y aparato bucal especializado. Abertura traqueal entre dos mandíbulas inferiores.
- Córnea del ojo protegida con membrana transparente. Mala visión.



ORDEN ESCAMOSOS

SUBORDEN SERPIENTES



- Sin oído externo y membrana timpánica. Audición parecida a las de los lagartos.
- Olfato: órganos de Jacobson.
- Ovíparas, ovovivíparas y vivíparas

ORDEN ESCAMOSOS

SUBORDEN SERPIENTES

- ✘ Tácticas para capturar presas:
 - + Tragado de presas vivas. Búsqueda activa
 - + Constricción. Al acecho.
 - + Inyección de veneno.



ORDEN ESCAMOSOS

SUBORDEN SERPIENTES

LAS QUE MATAN POR INYECCIÓN DE VENENO

- ✘ Familia Viperidae: colmillos muy desarrollados, móviles y tubulares en la parte anterior de la boca. Ej: crótalos, viboras del viejo Mundo.
- ✘ Familia Elapidae: colmillos cortos y permanentemente extendidos en la parte anterior de la boca. Ej: cobras, mambas y serpientes de coral.
- ✘ Familia Hydrophiidae. Ej: Serpientes marinas
- ✘ Familia Atractaspididae: colmillos semejantes a los de las víboras.
- ✘ Familia Colubridae: con colmillos posteriores venenosos. Ej: familiares (e inocuas?) culebras

ORDEN ESCAMOSOS

SUBORDEN SERPIENTES

ALGO MÁS SOBRE LAS VIPERIDAS...

www.mhhe.com/hickmanipz13

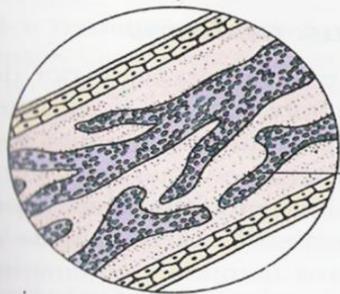
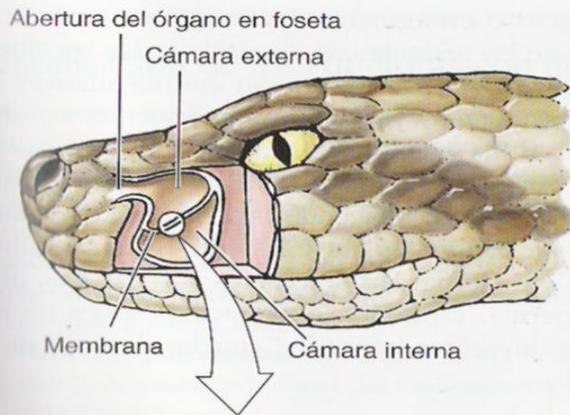
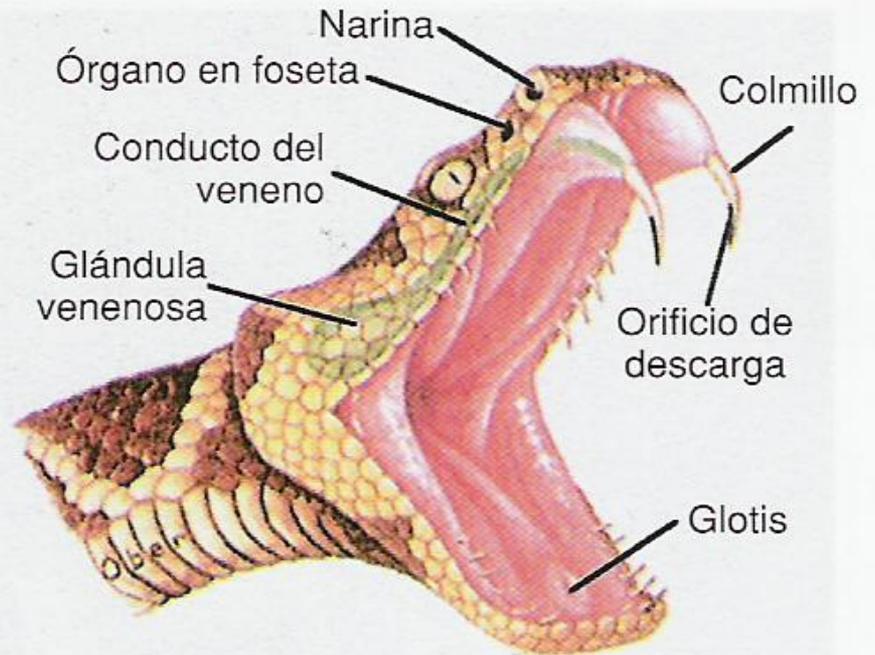


Figura 26-24

animal

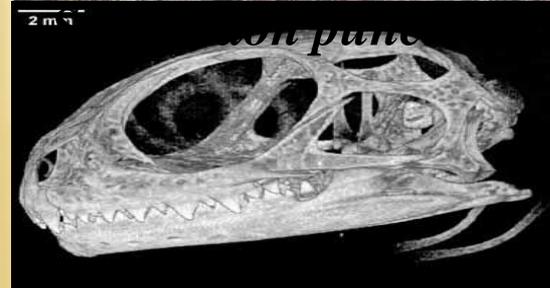


CLASE REPTILES

SUBCLASE DIÁPSIDOS

ORDEN ESFENODONTOS: TUATARA

- ✗ Género *Sphenodon* de Nueva Zelanda (2sps).
- ✗ Aspecto de lagarto . Viven en madrigueras.
- ✗ Lenta tasa de crecimiento.
- ✗ Características primitivas:
 - + Cráneo diápsido primitivo, con dos aberturas temporales. Ojo parietal bien desarrollado y completo.
 - + Recuerda a los lagartos de principios del Mesozoico.



SUBCLASE DIÁPSIDOS
SUPERORDEN ARCOZAUROS
ORDEN CROCODILIOS: COCODRILOS Y CAIMANES

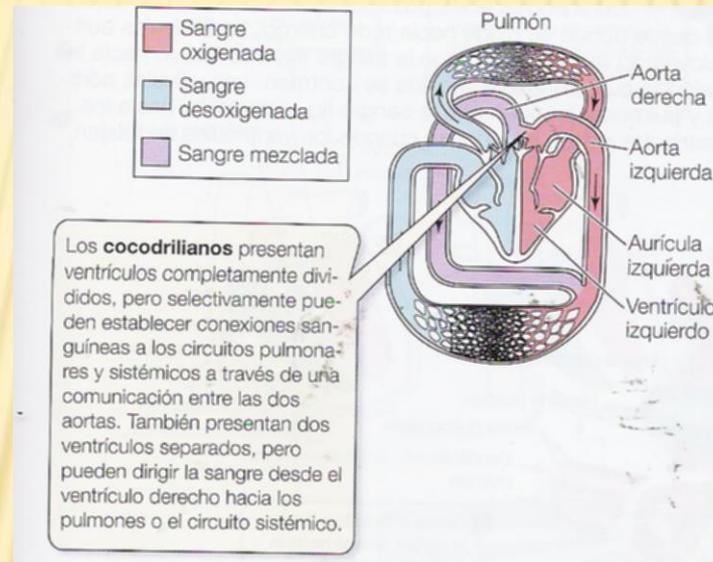


Orden Crocodilios: cocodrilos y caimanes



- ✘ Sin cambios en 200 m.a.
- ✘ Tres familias:
 - + Aligátoreos y caimanes: del Nuevo Mundo. Morro ancho.
 - + Cocodrilos: ampliamente distribuido. Morro estrecho.
 - + Gaviales: una sp. En India y Burma. Morro muy estrecho.
- ✘ Cráneo alargado y robusto con poderosa musculatura mandibular.
- ✘ Dientes alojados en alveolos.
- ✘ Paladar secundario completo.
- ✘ Corazón tetracameral.
- ✘ Ovíparos. Cuidados parentales: nido.
- ✘ Temperatura de incubación determina el sexo.

SISTEMA CIRCULATORIO



Caimanes

- ✘ Los caimanes pueden ser capaces de emitir sonidos definidos.
- ✘ Ovíparos
- ✘ Cuidados parentales
- ✘ T° del nido determina el sexo. Temperaturas bajas y altas producen hembras y machos respectivamente.



BIENVENIDOS PLUMAS Y PELOS....!!
