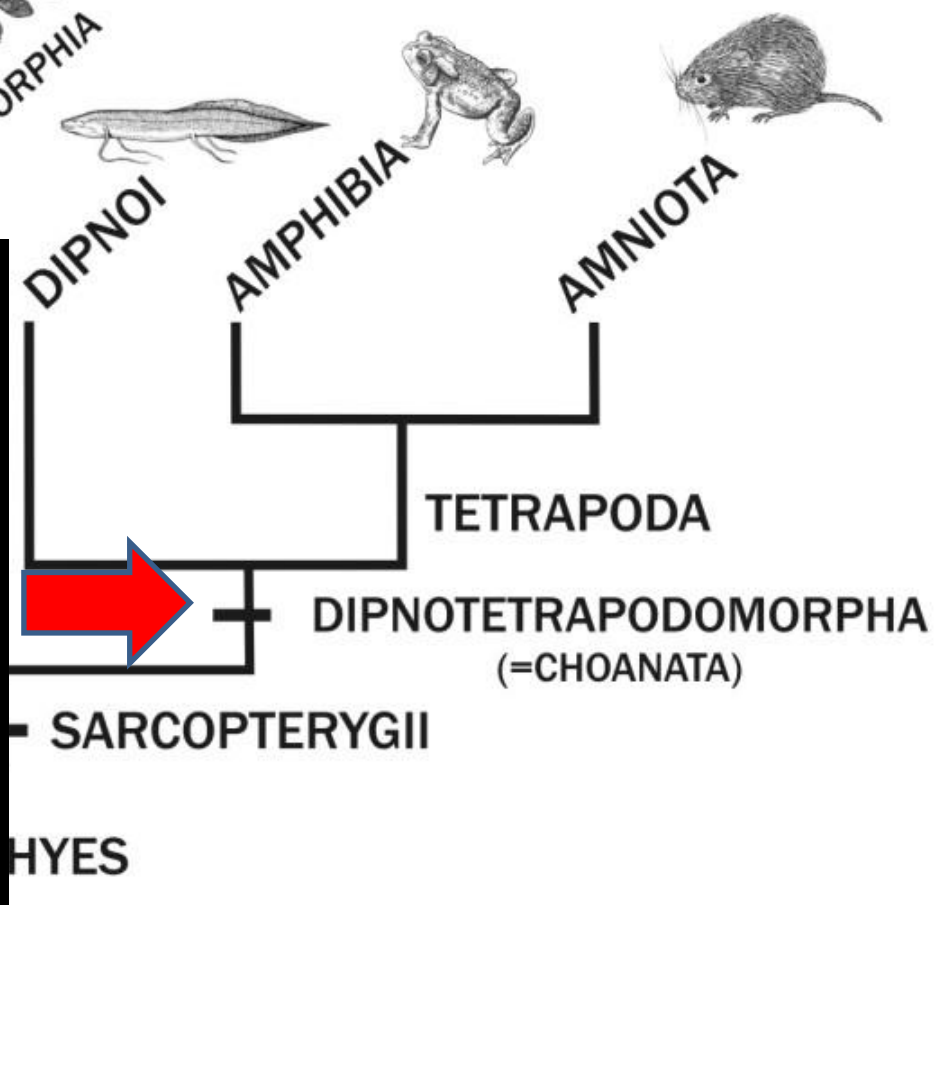


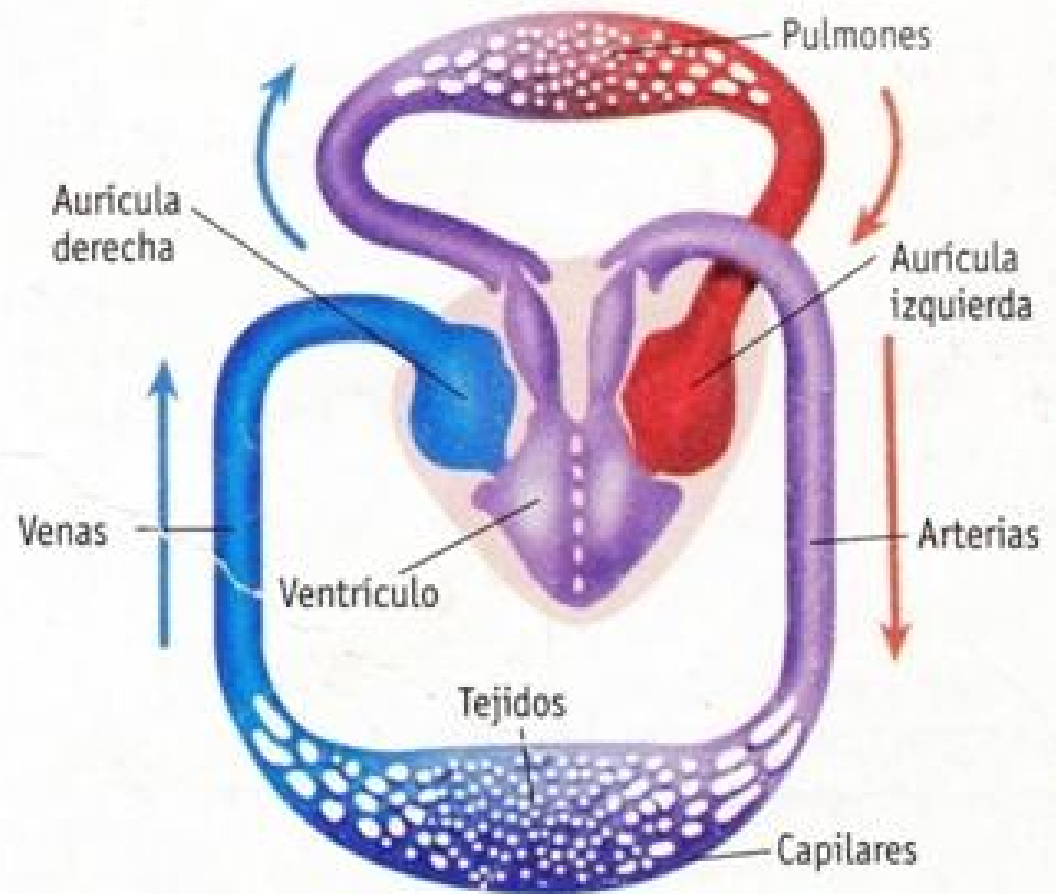





Corazón con 2 aurículas y un ventrículo, aparece la circulación pulmonar.

Pulmones más complejos



Corazón con 2 aurículas y un ventrículo, aparece la circulación pulmonar.

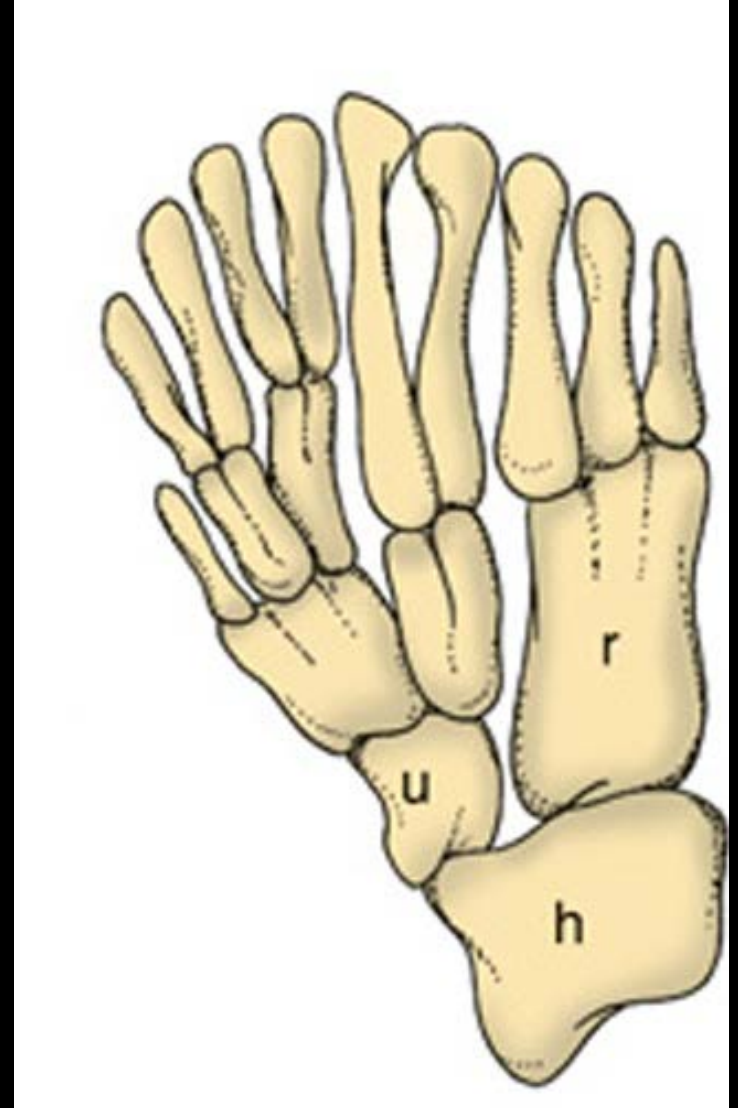
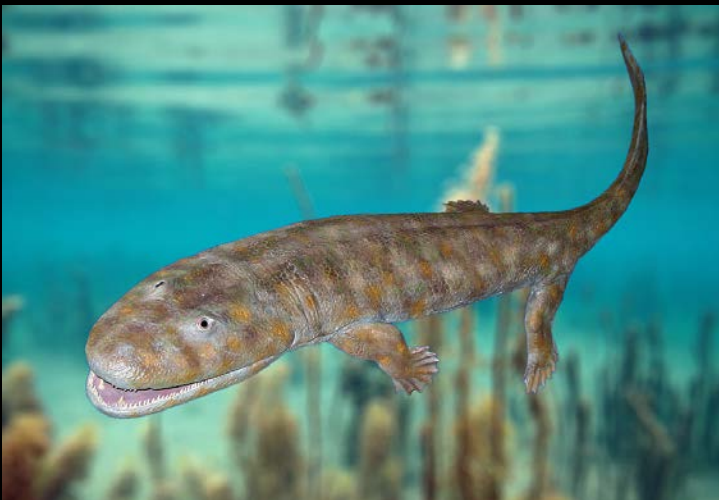


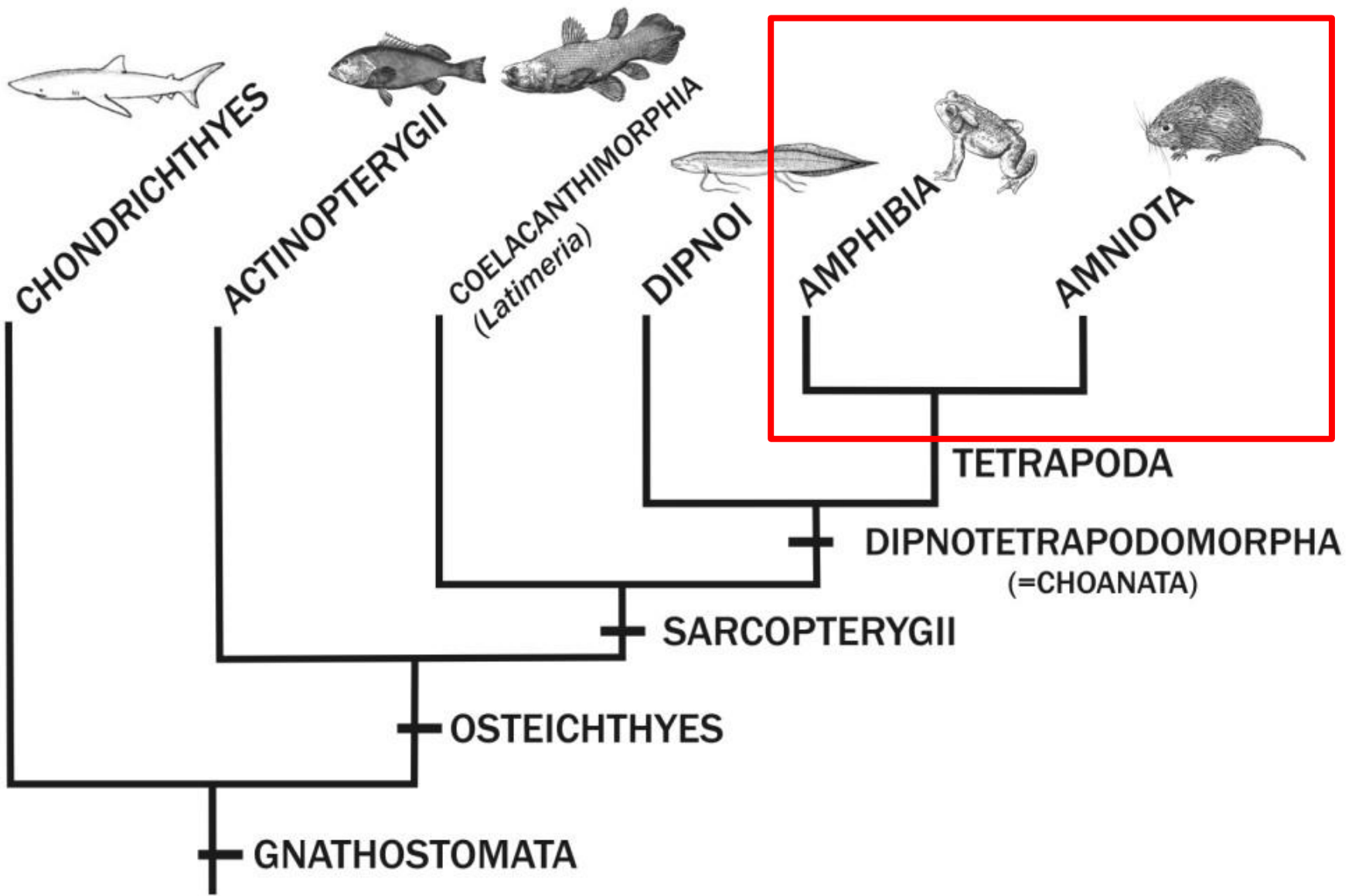
-  Sangre rica en dióxido de carbono
-  Sangre rica en oxígeno
-  Mezcla de sangre

*Sistema circulatorio de los anfibios.*

# Aleta “arquipterigia”

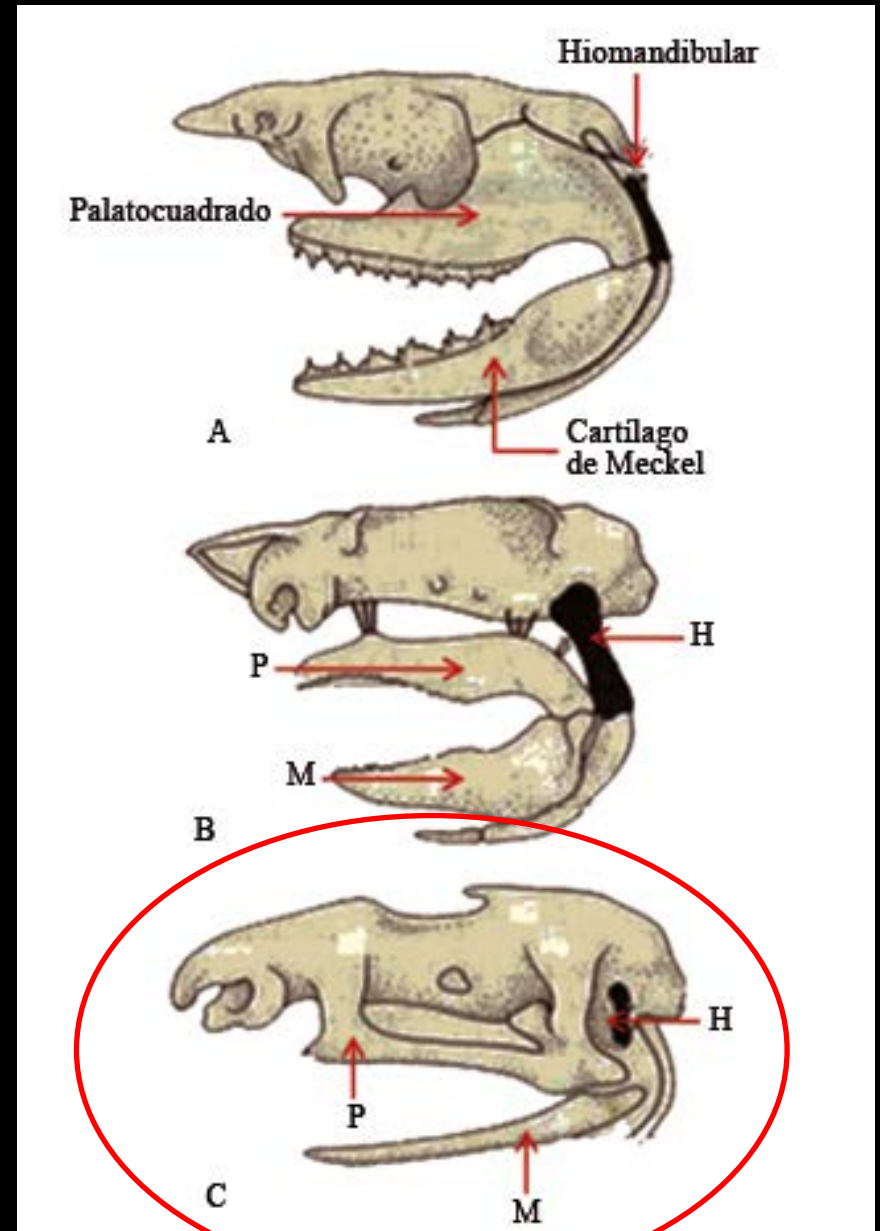
A partir de esta aleta se origina el miembro “quiridio” de los tetrápodos.





# Clado Tetrapoda

## Suspensión autostílica



- A. Anfistílica
- B. Iostílica
- C. Autostílica

Phylum Chordata

Subphylum Craniata

Clado Gnatostomata

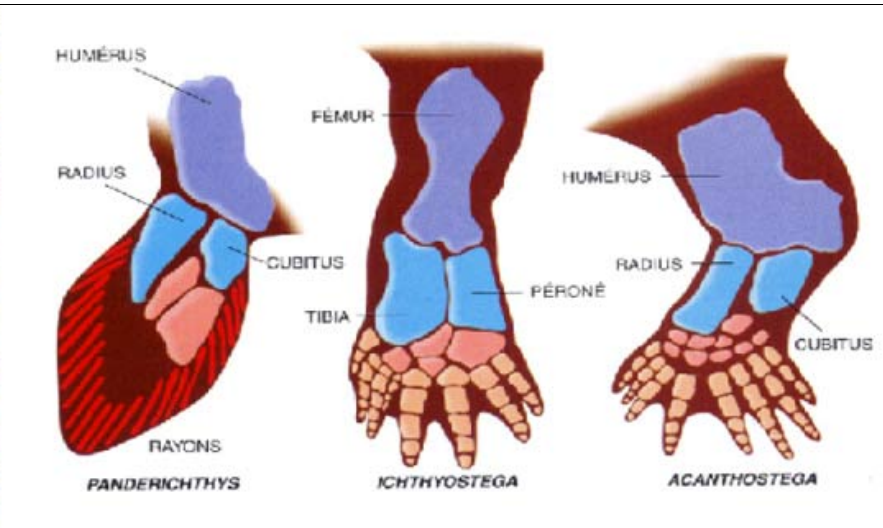
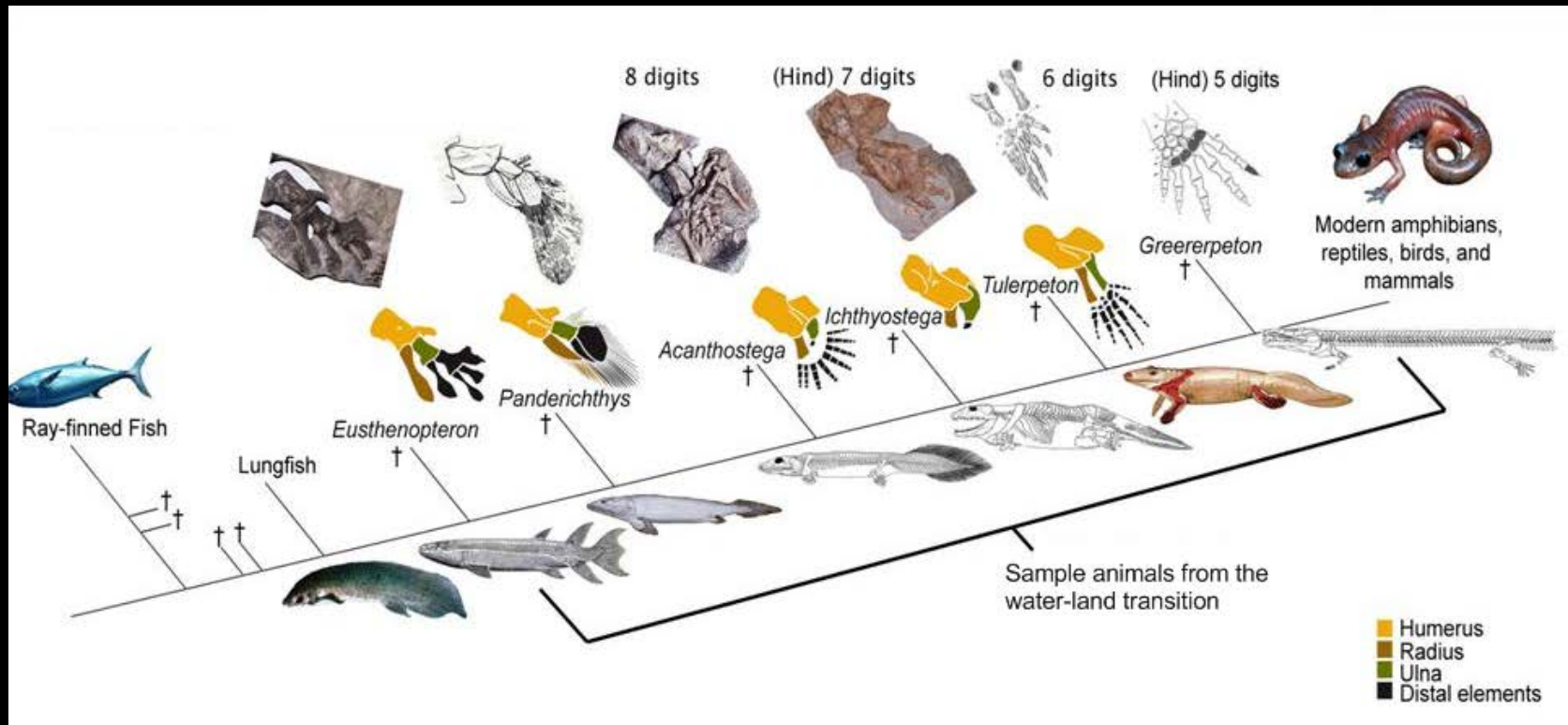
Clado Sarcopterigii

Clado Tetrápoda

Sinapomorfías

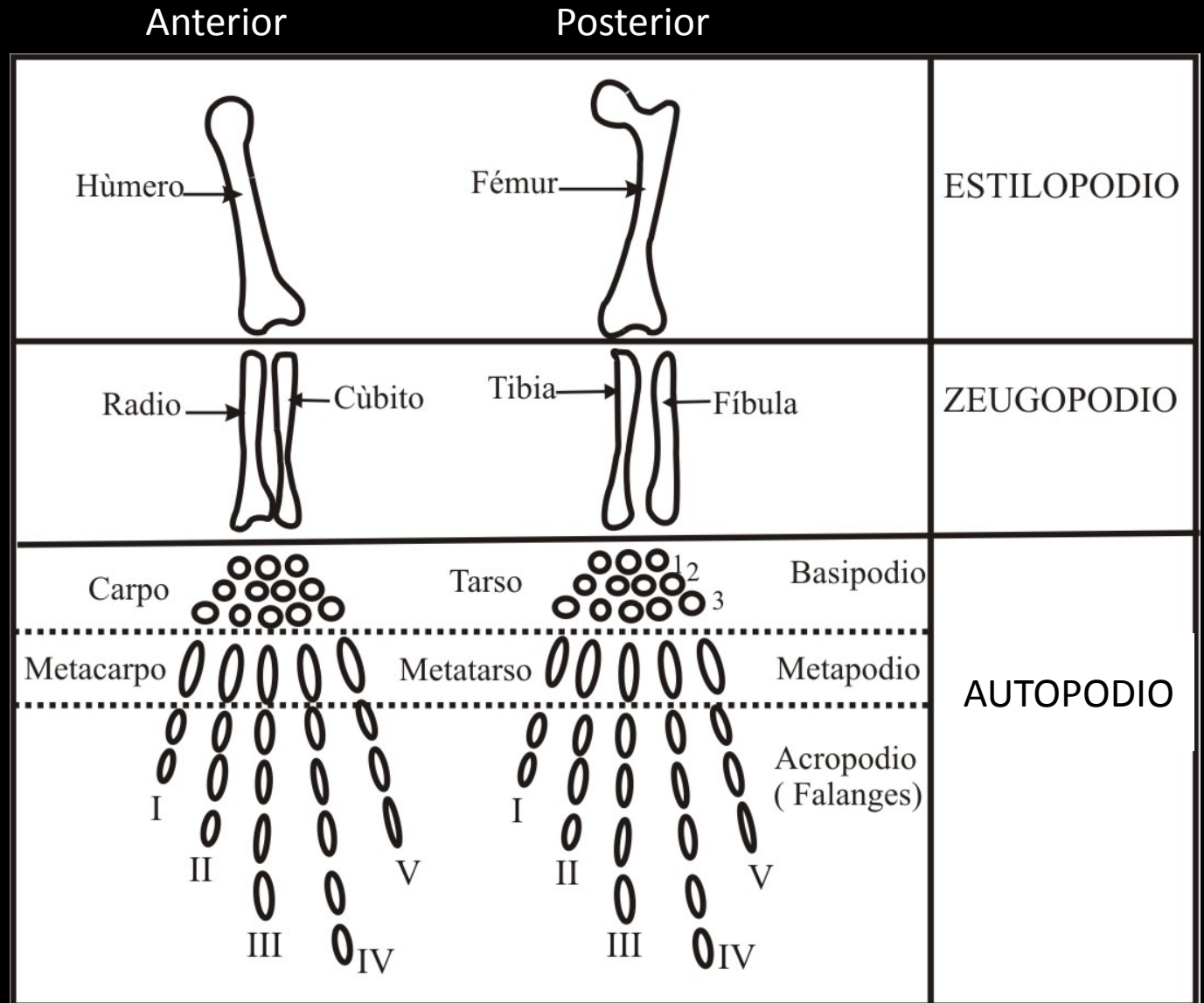
- Miembro quiridio.
- Oído medio con columella auris.
- 2 cóndilos occipitales y vértebra atlas.
- Zigapófisis en las vértebras.
- Cintura pectoral independizada del cráneo y cintura pélvica vinculada con la columna vertebral en la región sacra.
- Con coanas (narinas internas)

# Origen del miembro quiridio



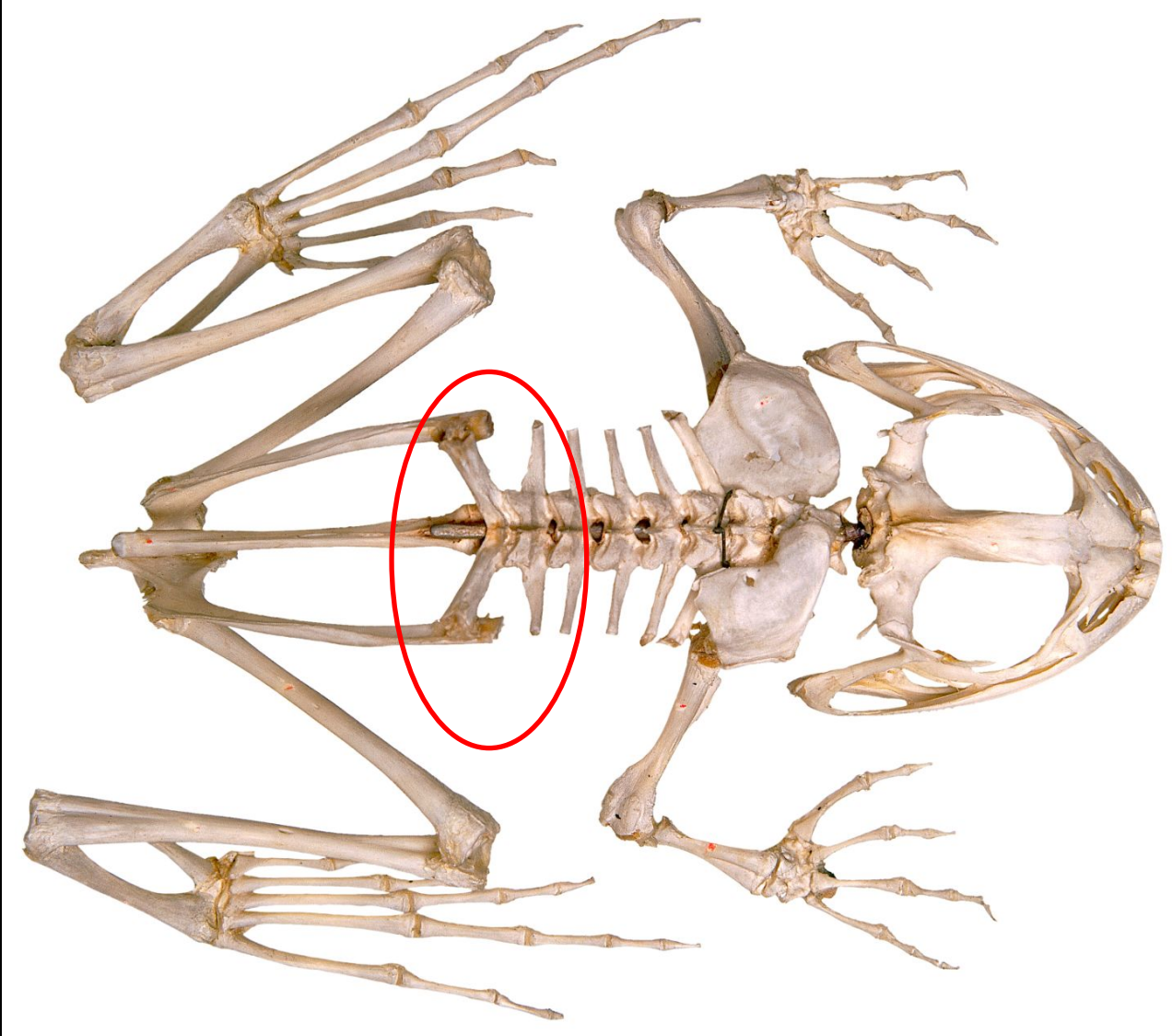
# Clado Tetrapoda

## Miembro quiridio

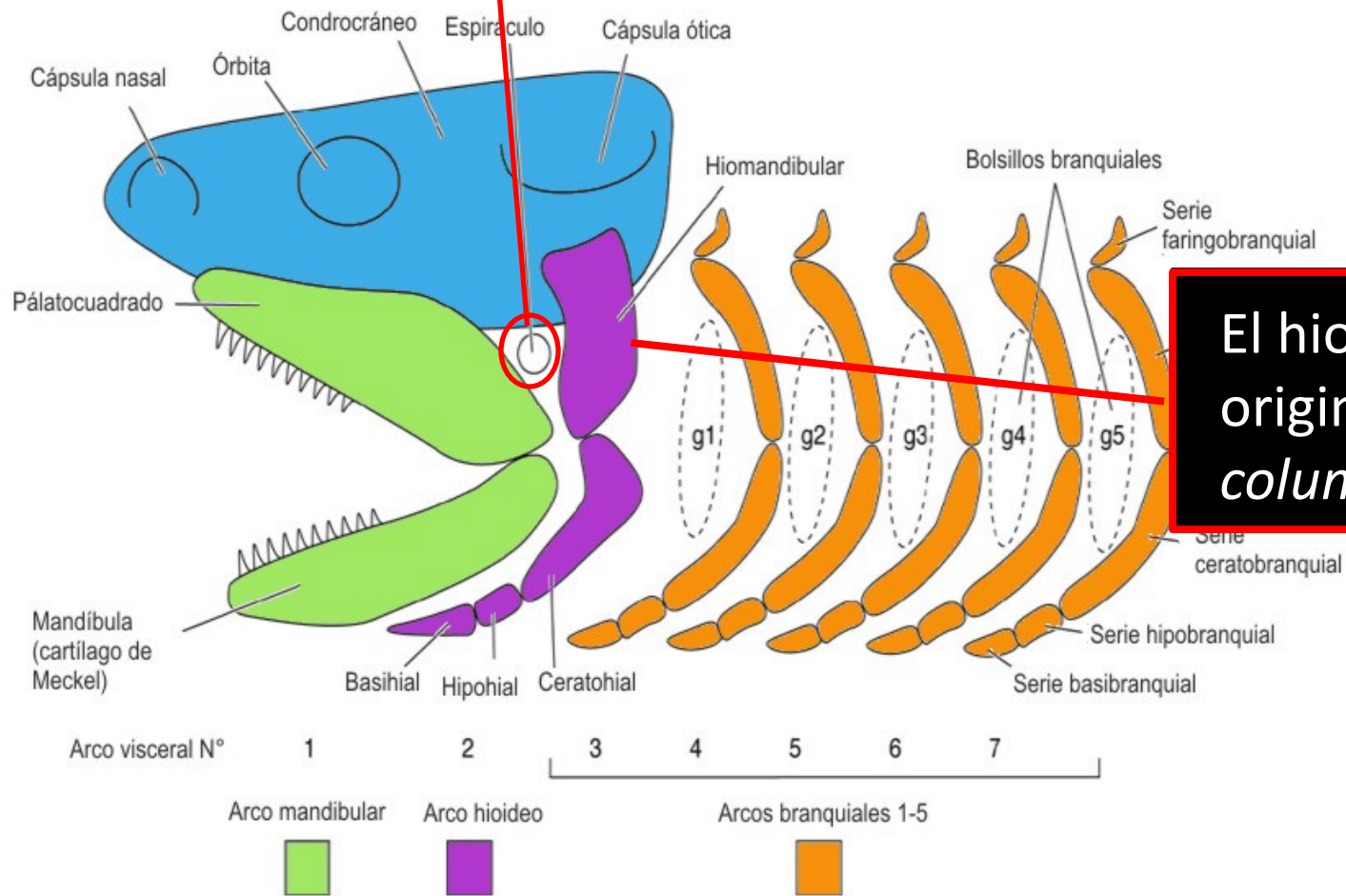


# Tetrapodos

Aparece la región sacra

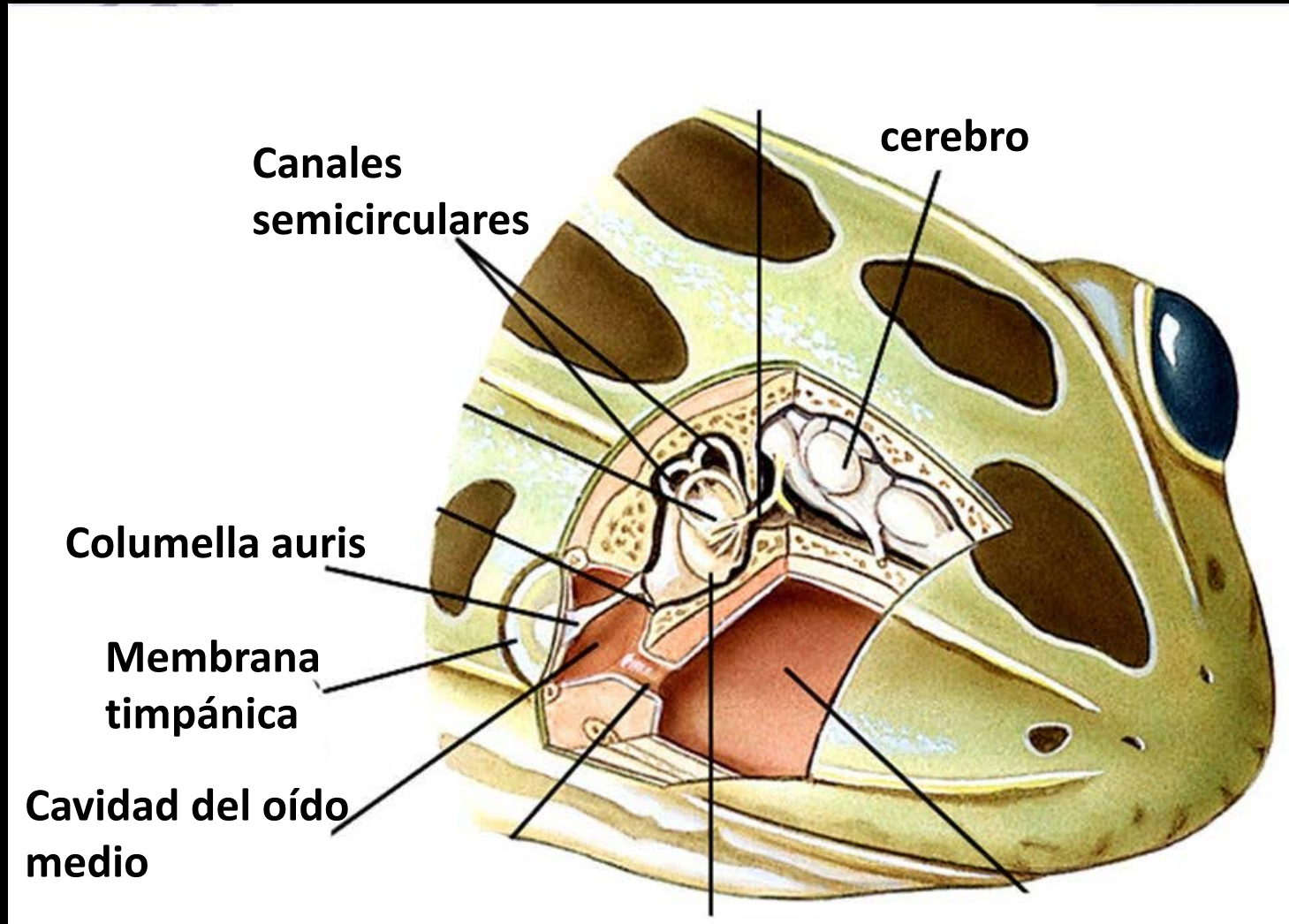


# La cavidad del oído medio deriva de la cavidad del espiráculo



# Clado Tetrápoda

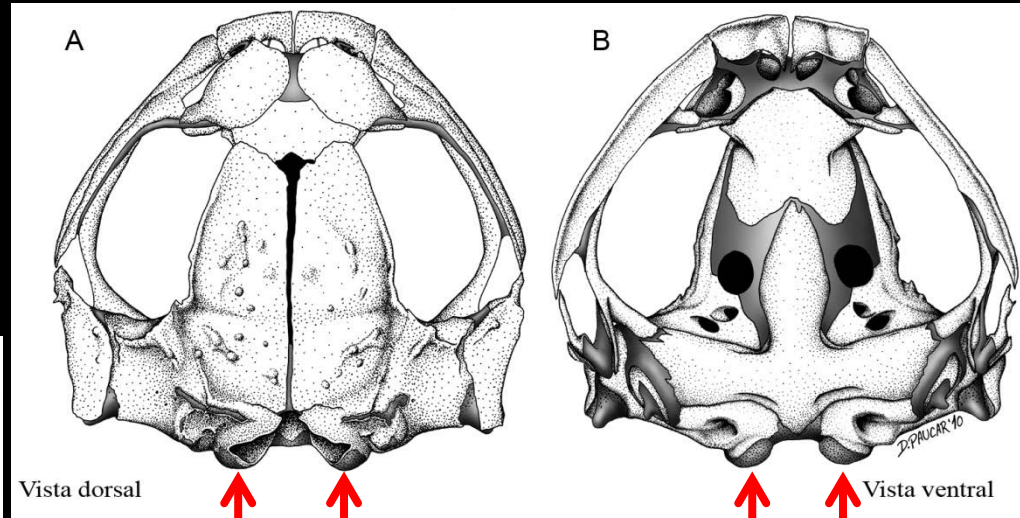
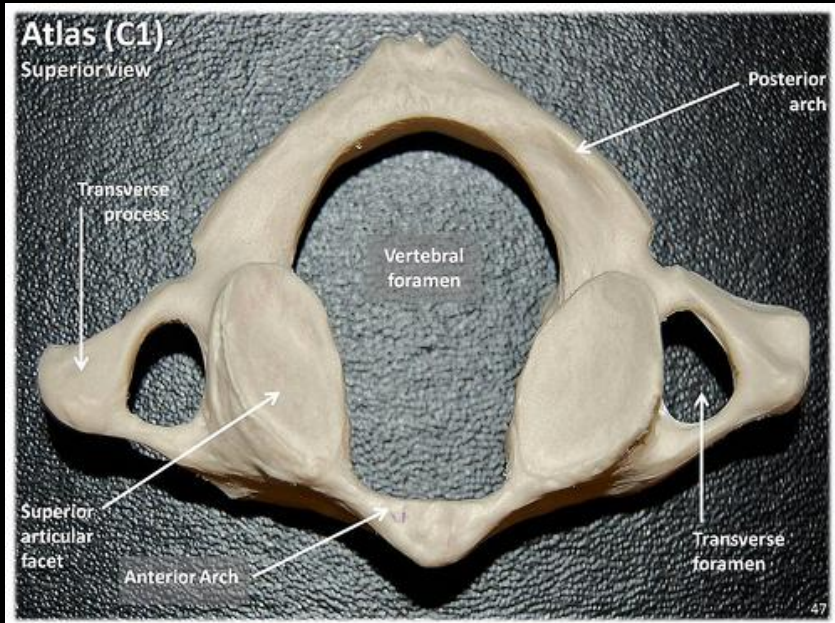
Aparece la cavidad del oído medio y columella auris. Funciona como un “amplificador” del sonido.



# Clado Tetrapoda

## Cóndilos occipitales y vértebra axis

### Vértebra axis



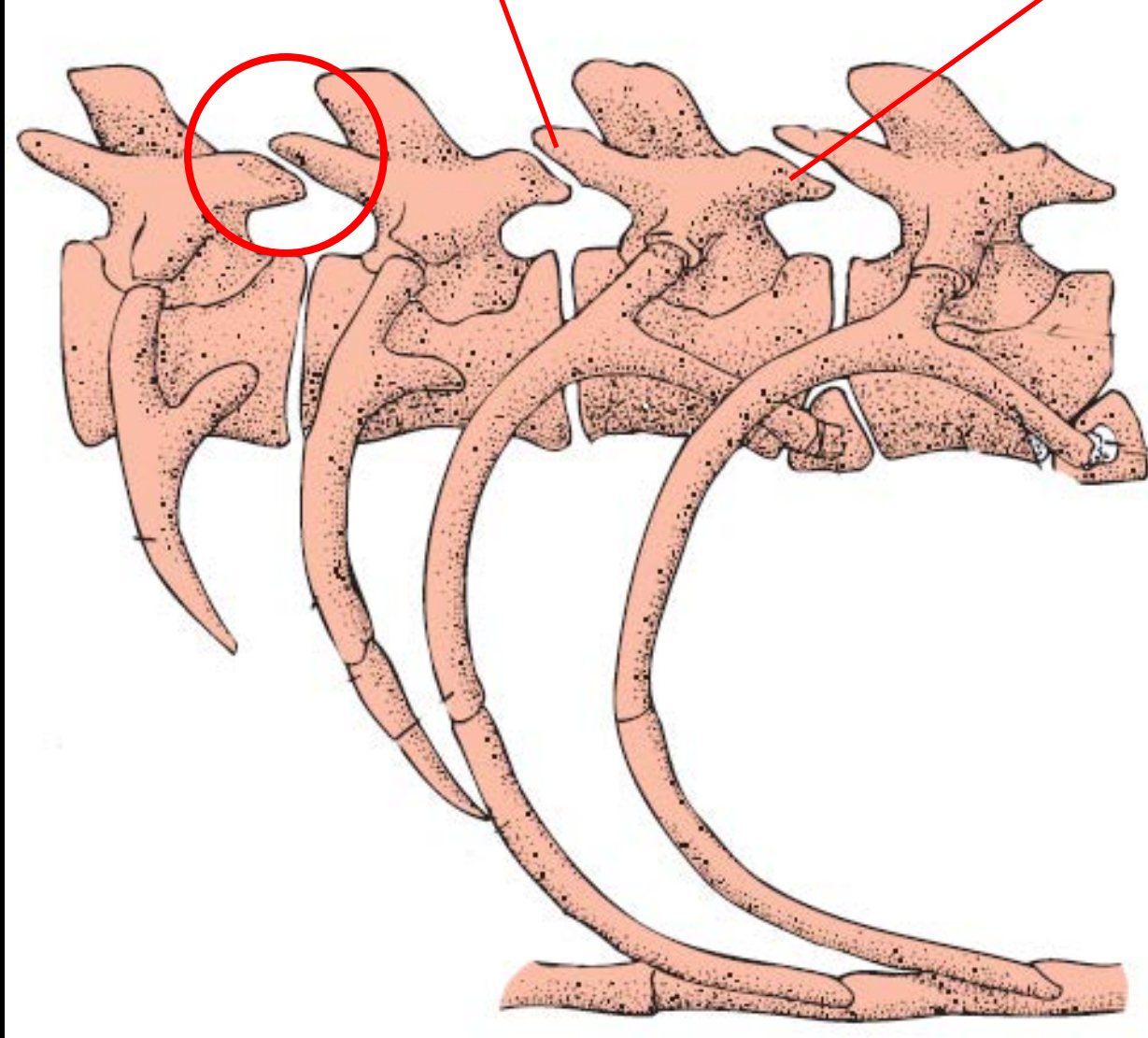
Cóndilos occipitales

# Clado Tetrapoda

Zigapófisis en las vértebras

postzigapófisis

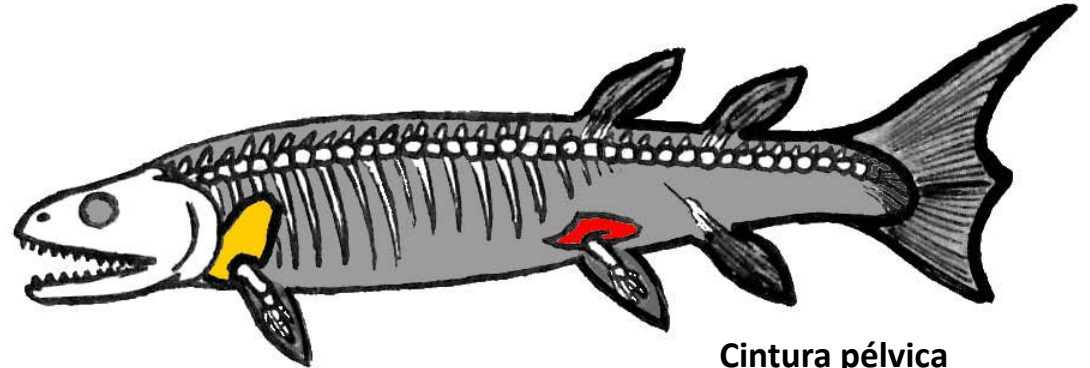
prezigapófisis



# Clado Tetrapoda

Cintura pectoral independizada del cráneo y cintura pélvica vinculada con la columna vertebral en la región sacra.

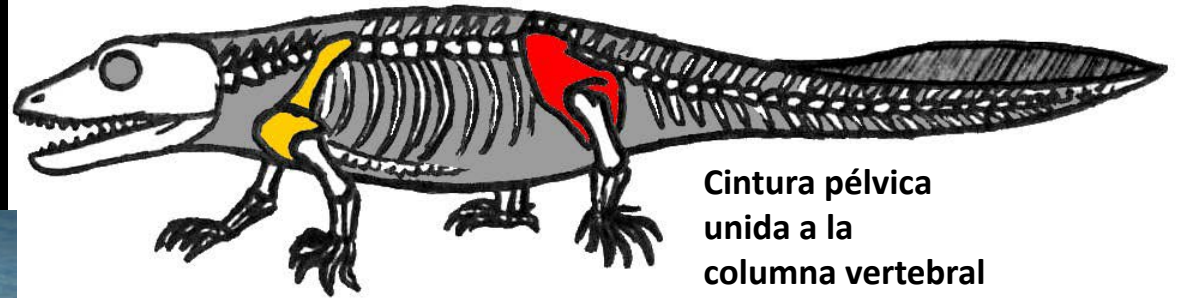
## Sarcopterigio



Cintura pectoral unida al cráneo

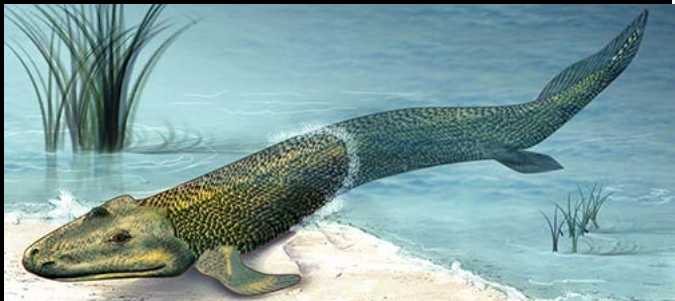
Cintura pélvica separada de la columna vertebral

## Anfibio primitivo



Cintura pectoral separada del cráneo

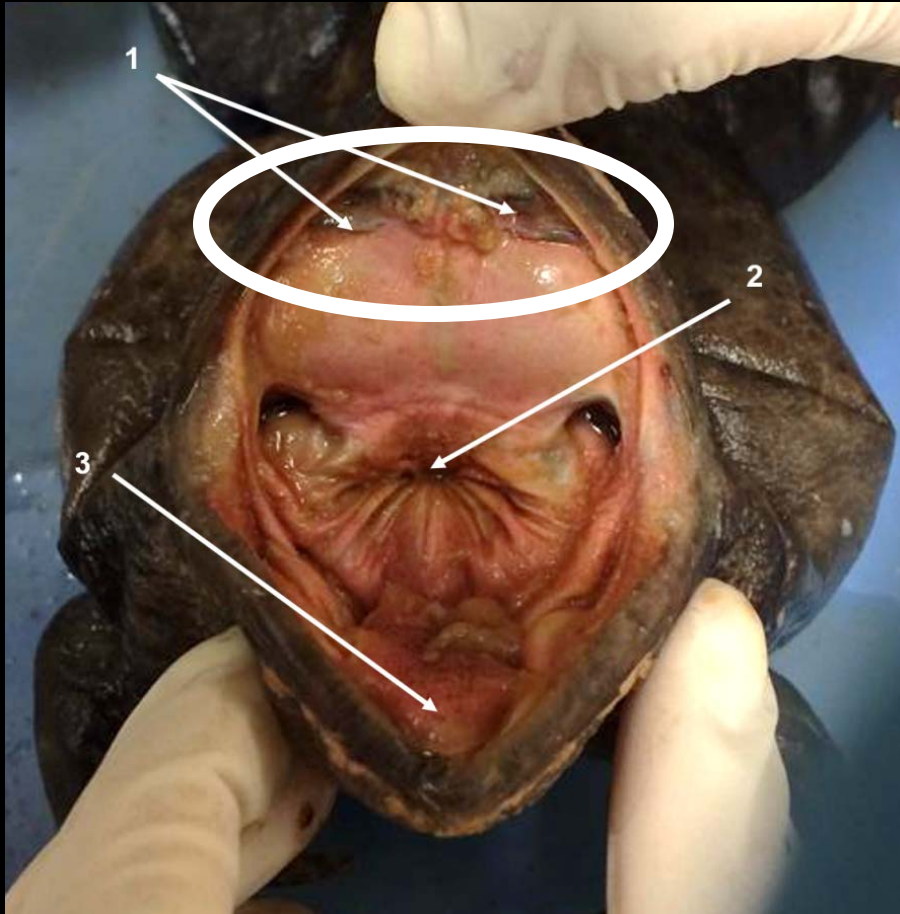
Cintura pélvica unida a la columna vertebral



# Clado Tetrapoda

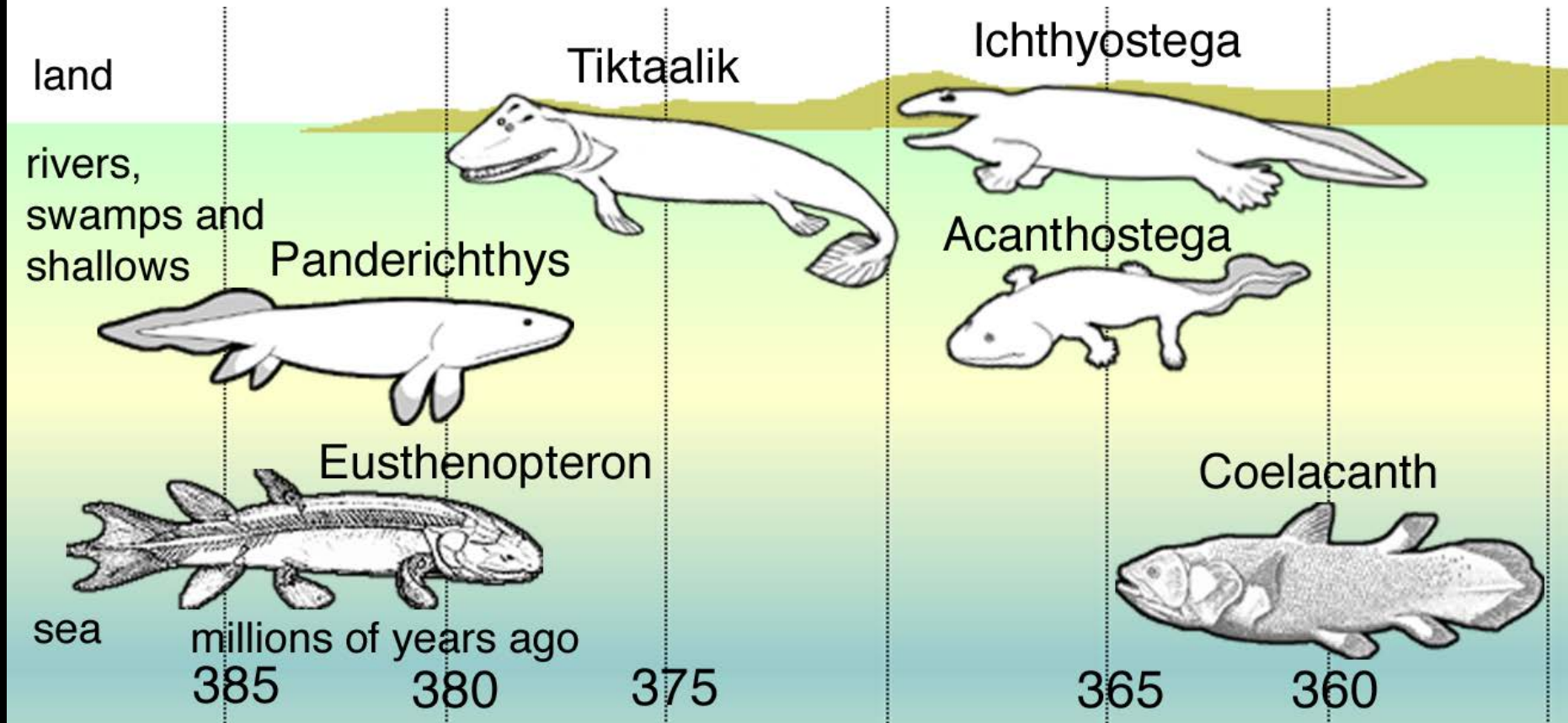
Con coanas.

Abertura de las narinas a la cavidad de la boca.



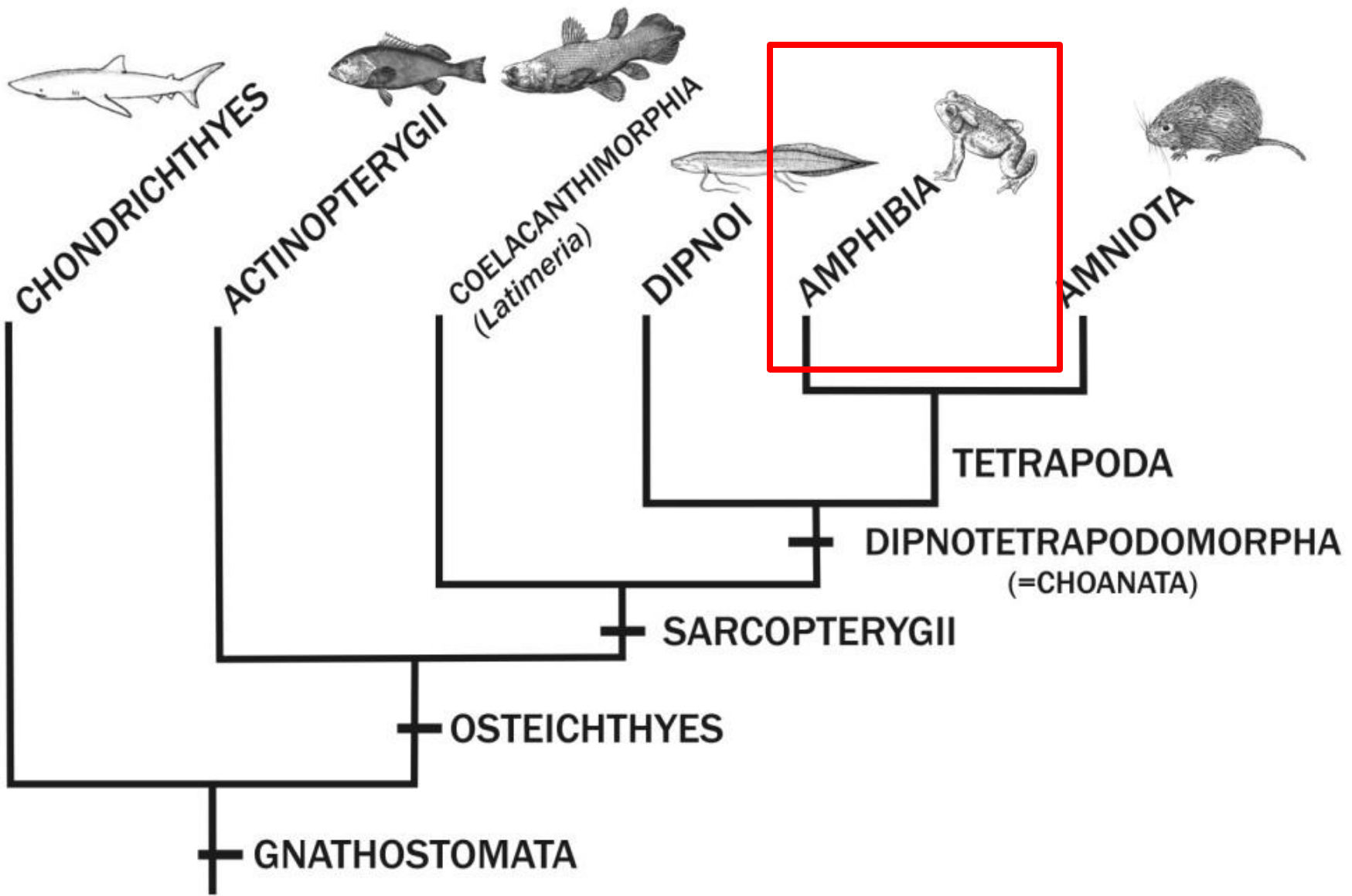
Las adaptaciones observadas en los primeros tetrápodos están íntimamente relacionadas a la enorme diferencia en la densidad del agua (1gr/cm<sup>3</sup>) y la del aire (0.001gr/cm<sup>3</sup>).

### Peces sarcopterigios y anfibios tetrápodos del Devónico tardío



## Pasaje del medio acuático al terrestre

- Los órganos de los sentidos debieron modificarse, sobre todo el oído. La aparición del oído medio con la *columella auris* y la membrana timpánica permitió la recepción de las vibraciones transmitidas por el aire (en el agua las vibraciones atraviesan la pared del cuerpo e impactan directamente en el oído interno).
- La modificación de las vértebras, cinturas y la aparición del miembro quiridio solucionaron los problemas mecánicos de sostén del cuerpo y locomoción.
- Otras modificaciones incluyen la aparición de un corazón tricamerado y un circuito pulmonar y otro sistémico en el sistema circulatorio, la modificación de los ojos, la aparición de coanas (narinas internas que desembocan en el interior de la boca), glándulas en la piel, etc.



Phylum Chordata

Subphylum Craniata

Clado Gnatostomata

Clado Sarcopterigii

Clado Tetrápoda

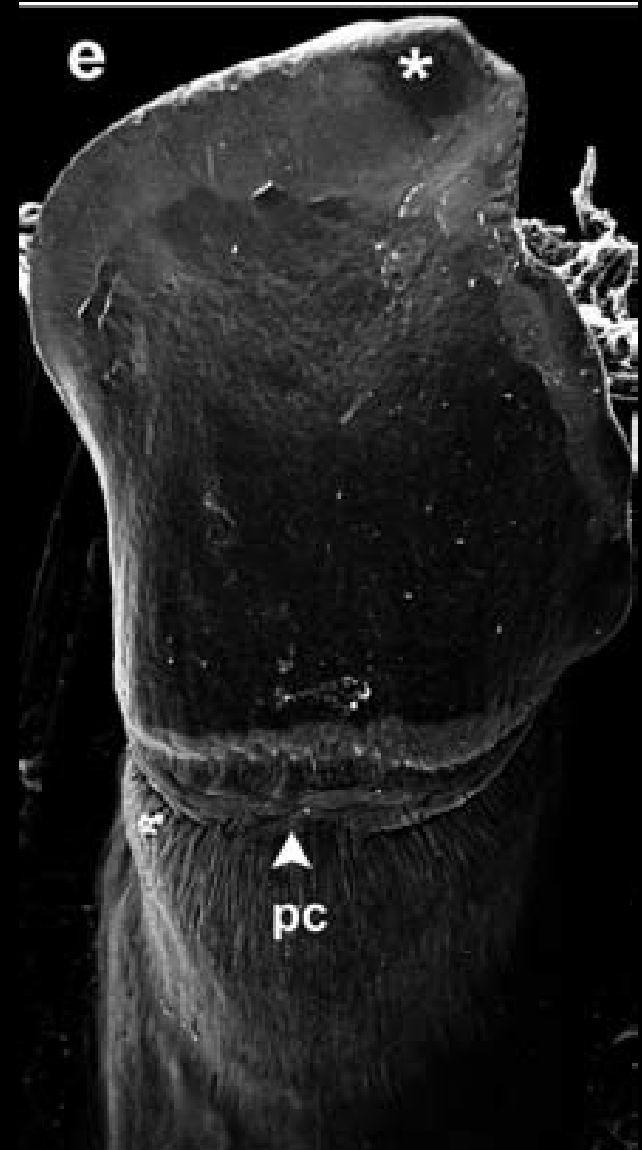
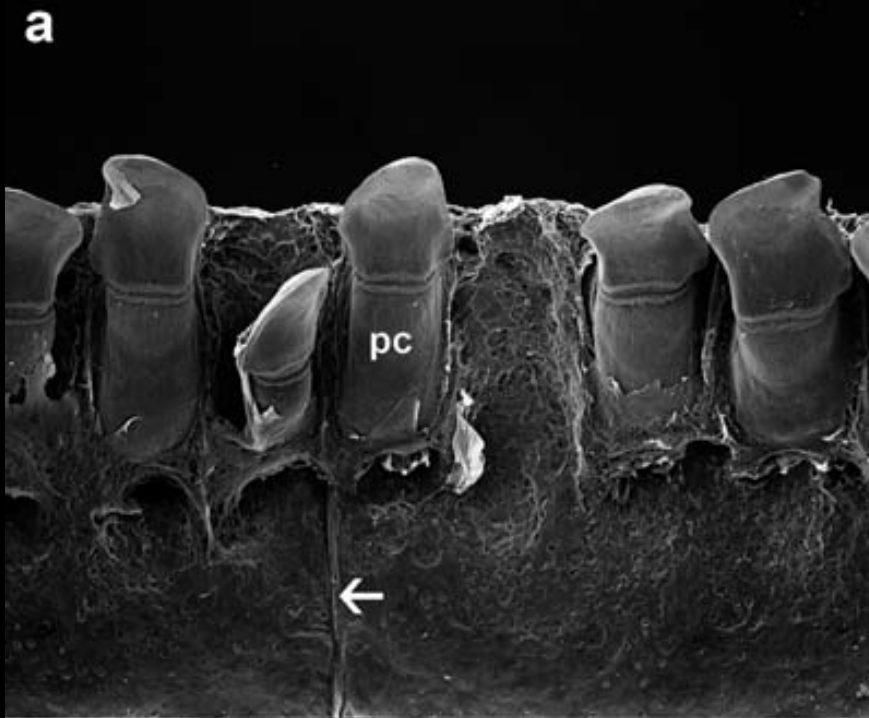
Clase Amphibia (=Lissanphibia)

### **Diagnosis y definición**

- Dientes pedicelados.
- Papila anfibia (*papilla amphibiorum*).
- Bastones verdes en retina.
- Glándulas cutáneas mucosas y granulares.
- Respiración cutánea, bucofaríngea y pulmonar.

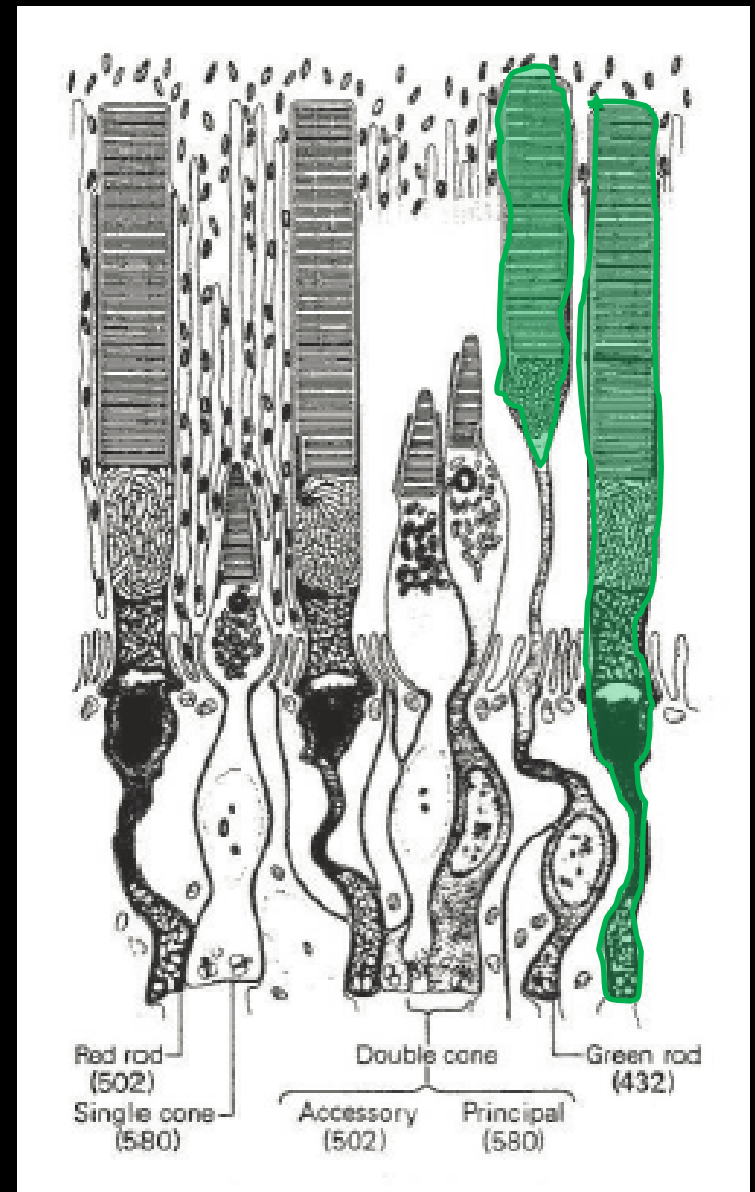
# Clase Amphibia (=Lissanphibia)

- Dientes pedicelados.



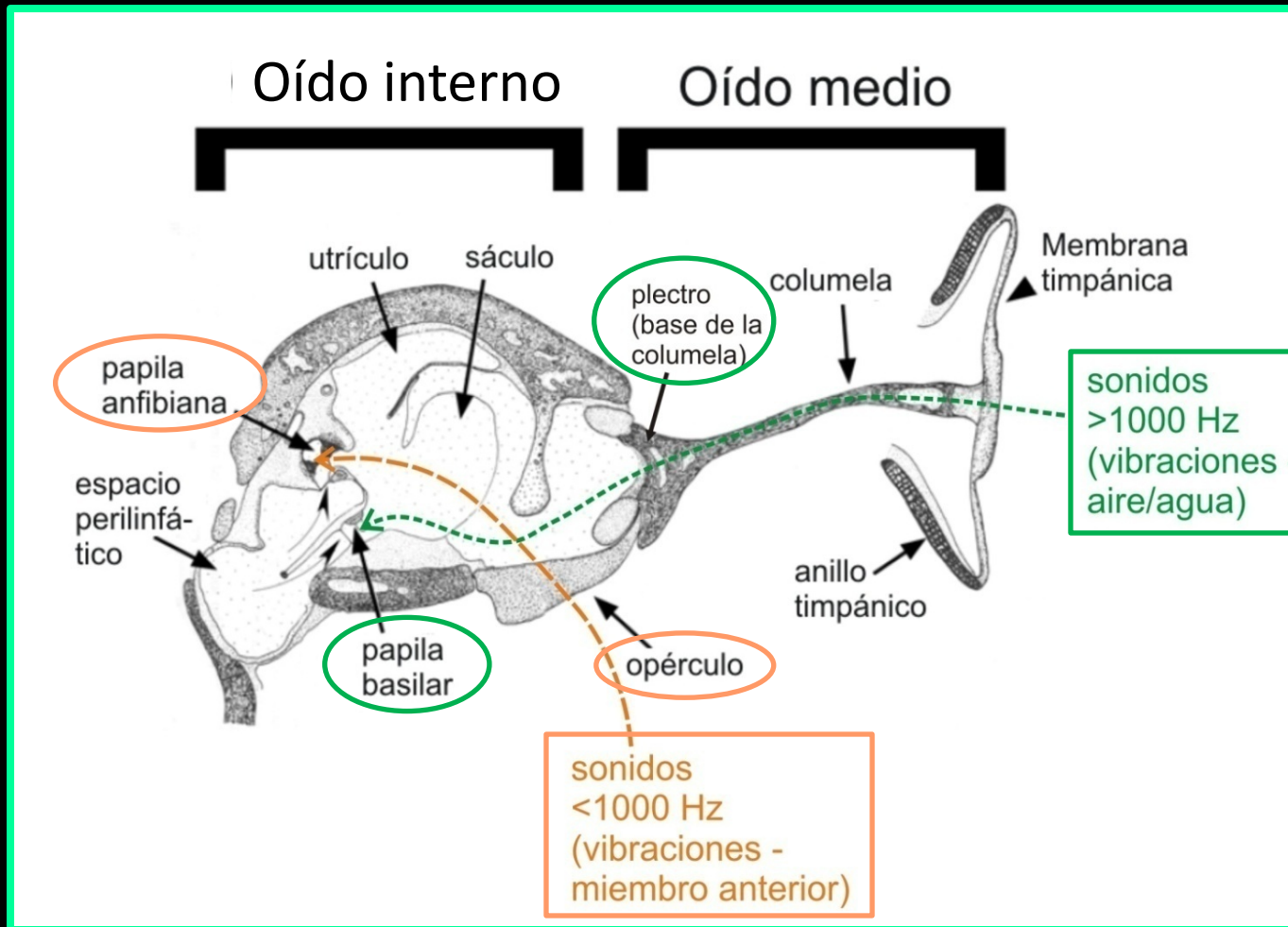
# Clase Amphibia (=Lissanphibia)

- Bastones verdes en retina.



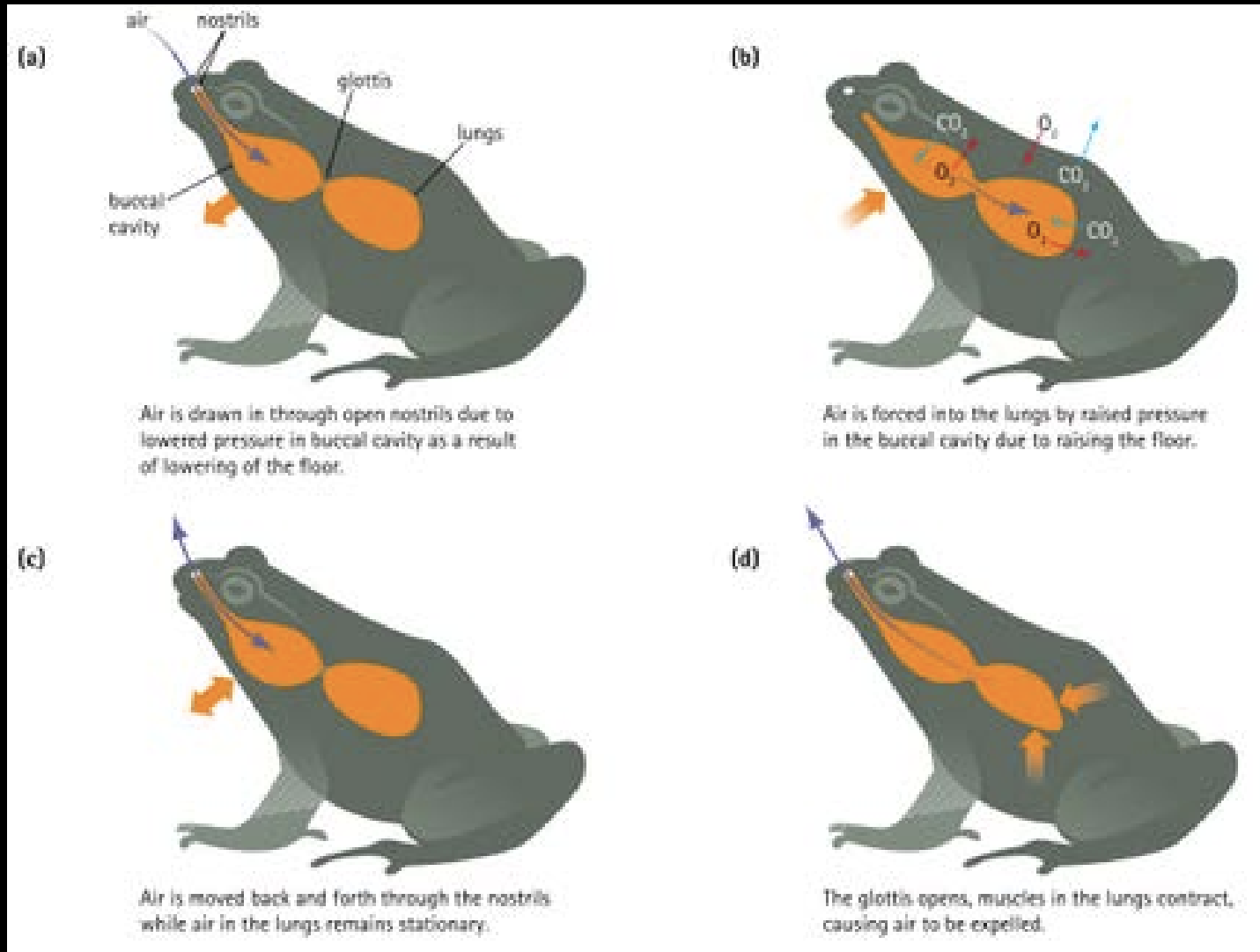
# Clase Amphibia (=Lissanphibia)

- Papila anfibia (*papilla amphibiorum*).



# Clase Amphibia (=Lissanphibia)

Respiración cutánea, bucofaríngea y pulmonar.



# Clase Amphibia (=Lissanphibia)

Dipnoos

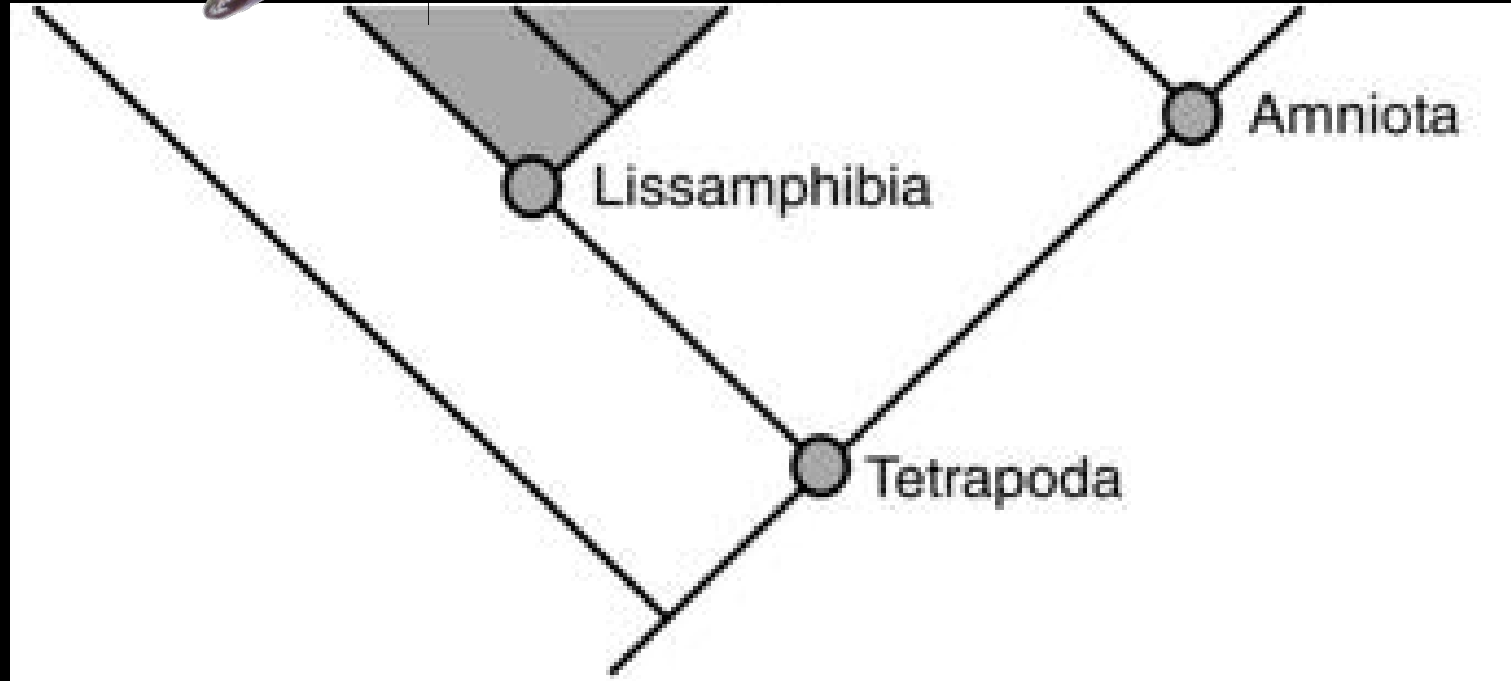
Gymnophiona

Caudata

Anura

Reptiles (incluyendo aves)

Mamíferos



# Clase Amphibia (=Lissanphibia)

## Características generales

1. Tetrápodos con esqueleto principalmente óseo, con un número variable de vértebras. Dos cóndilos occipitales.
2. Con cuatro extremidades (tetrápodos), aunque algunos carecen de patas (ceciliarias).
3. Piel lisa y húmeda; con numerosas glándulas mucosas y en ciertos casos, venenosas. Con células pigmentarias (cromatóforos) capaces de experimentar distintas coloraciones. Normalmente sin escamas, aunque algunos gymnofiones pueden presentar pequeñas escamas ocultas en la piel.
4. Vértebras anficélicas, procélicas y opistocélicas.
5. Mandíbulas con o sin dientes. Cuando están presentes la dentición es acrodonte, homodonte y polifidionte.

## Clase Amphibia (=Lissanphibia)

6. Respiración por branquias, pulmones, cutánea y bucofaríngea. Presencia de branquias externas en la fase larvaria que pueden persistir en algunas especies durante la etapa adulta (axolote).
7. Corazón con tres cámaras, dos aurículas y un ventrículo, persiste el seno venoso. Aparece la doble circulación con mezcla de sangre.
8. Sistema excretor opistonéfrico. Los desechos metabólicos se excretan en forma de urea.
9. Diez pares de nervios craneales
10. Sexos separados, fecundación externa (generalmente), huevos sin anexos extraembrionarios (anamniotas), desarrollo postembrionario con larva generalmente acuática y con metamorfosis hacia la vida adulta con excepciones.

## Orden Urodela o Caudata

Anfibios con cola larga persistente durante toda la vida, sin escamas, con fecundación semi interna por espermatozoides y pudiendo tener larva acuática o desarrollo directo.

Pueden ser neoténicos.

Por ej. salamandras y tritones.



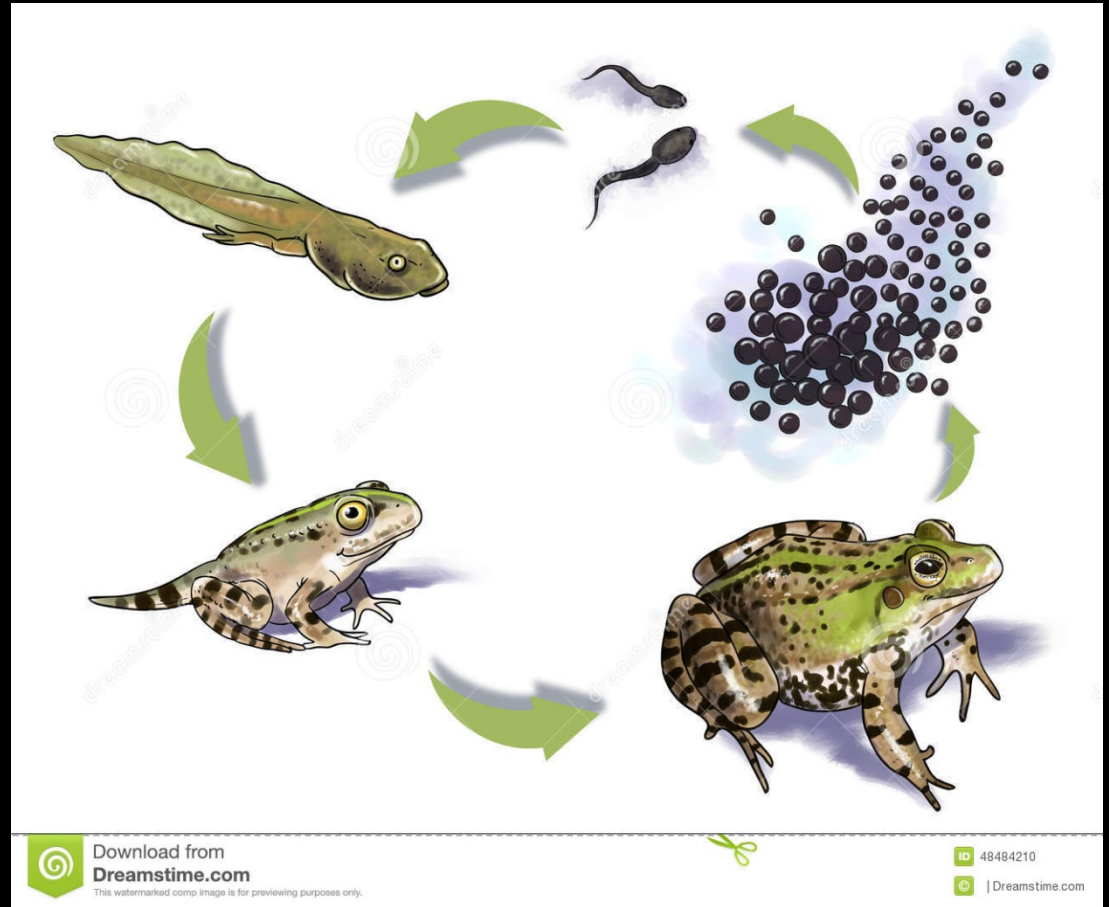
## Orden Anura

- 9 o menos vértebras.
- Urostilo formado por las vértebras caudales.
- Miembros posteriores significativamente más largos que los anteriores.
- Fusión de huesos del zeugopodio.
- Adultos carnívoros, larvas herbívoras.
- Larvas con piezas bucales queratinosas y otras sinapomorfías de los renacuajos.



# Orden Anura

## Metamorfosis



Download from  
**Dreamstime.com**

This watermarked comp image is for previewing purposes only.



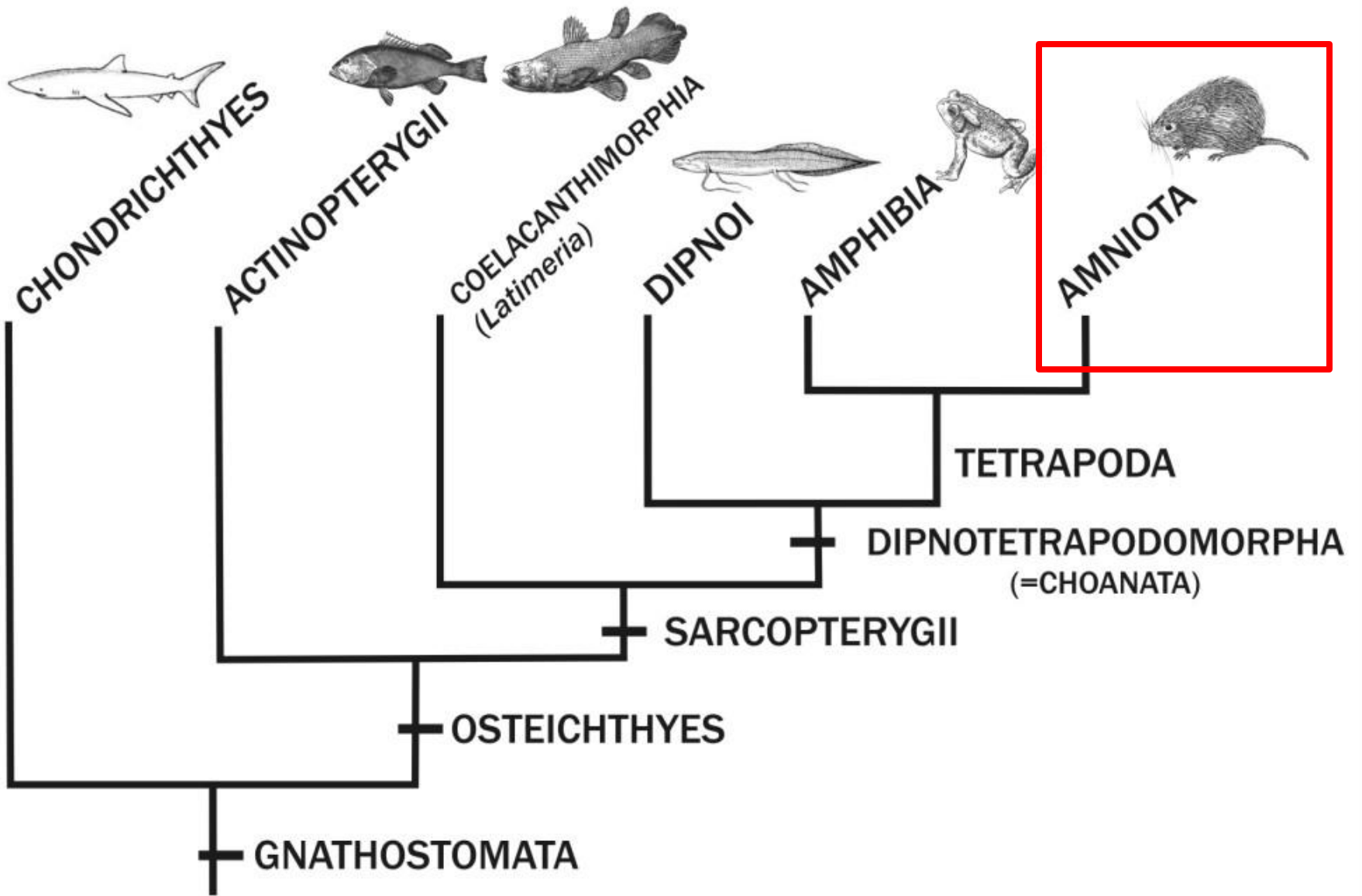
ID 48484210

© | Dreamstime.com

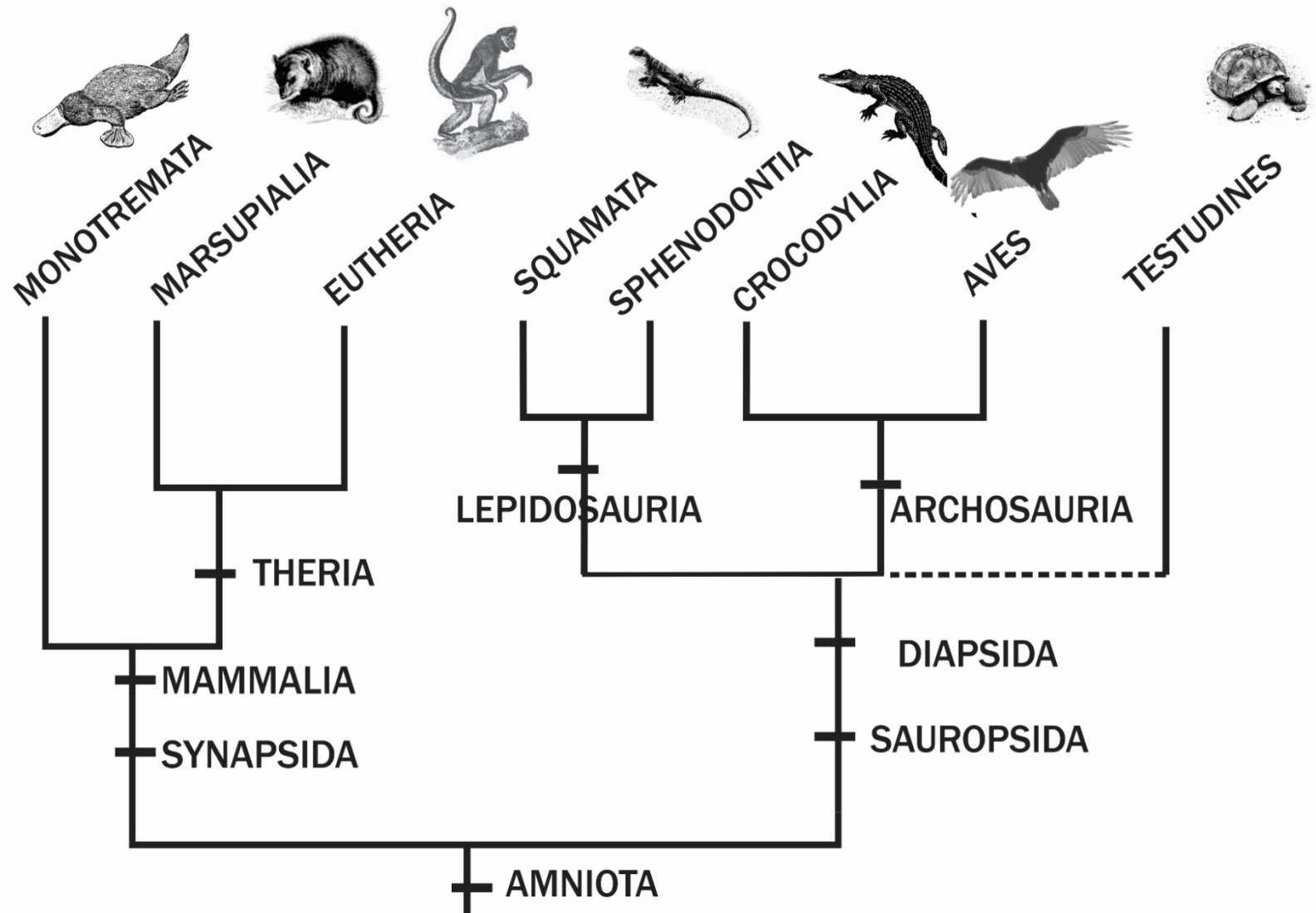
## Orden Ápoda o Gimnofiones

- Sin miembros pares ni cinturas.
- Con faldeo eversible en machos.
- Cuerpo rodeado por annuli.
- Un par de tentáculos sensoriales en el hocico.
- Anfibios con cuerpo largo y vermiforme, con pequeñas escamas embebidas en la piel, numerosas vértebras, y pequeños ojos ocultos.
- Con fecundación interna, ovovivíparos (aunque la mayoría tiene renacuajos nadadores) y dándose casos en que las larvas continúan desarrollándose en el oviducto o canal sexual, alimentándose de secreciones del cuerpo materno.
- Viven enterradas y se alimentan de pequeños invertebrados y gusanos. Ej.: cecilias.





# Clado Amniota



Phylum Chordata

Subphylum Craniata

Clado Gnatostomata

Clado Sarcopterigii

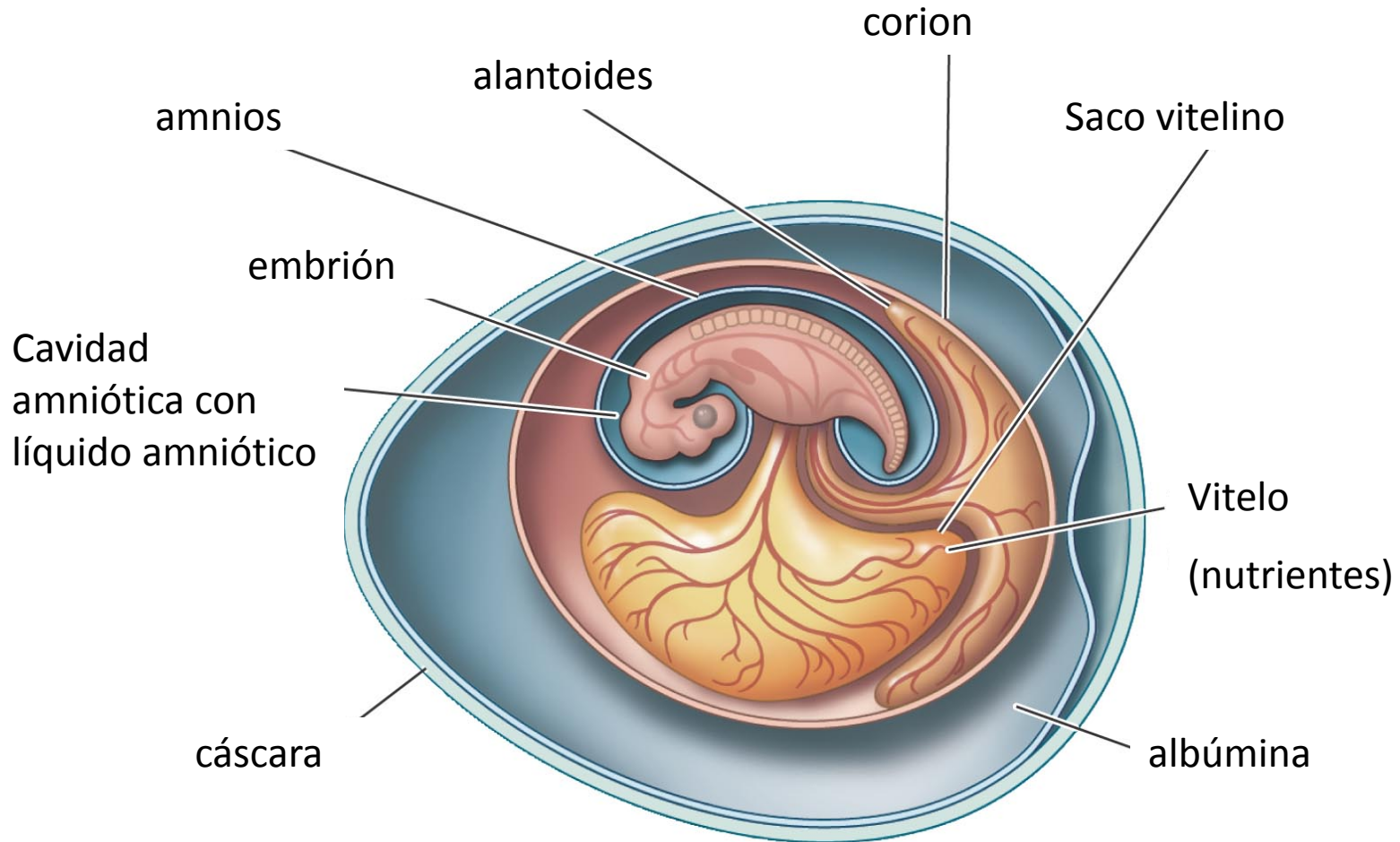
Clado Tetrápoda

Clado Amniota

Diagnosis y definición

- Huevo amniota (cordados conquistan el medio terrestre).
- Un solo cóndilo occipital (en mamíferos dos cóndilos).
- Diferenciación del axis (2ª vértebra cervical).
- Al menos dos vértebras sacras.
- Garras (protección córnea en las falanges terminales).
- Dos nervios craneales accesorios (XI y XII).
- Metanefros.
- Pene (derivado de la cloaca).

El huevo aísla y protege al embrión durante su desarrollo mediante una serie de **membranas extraembrionarias** y una **cáscara** más o menos impermeable; los huevos amniotas de las aves y muchos reptiles son completamente autónomos y sólo requieren oxígeno del exterior.



El **amnios** rodea al embrión y junto con el líquido amniótico participan en la absorción de impactos que eventualmente puede sufrir durante el desarrollo.

El **alantoides** es una membrana extraembrionaria, originada como una extensión o evaginación del tubo digestivo primitivo, situado caudalmente al saco vitelino. En reptiles y aves, el alantoides tiene funciones respiratorias y excretoras, como depósito de desechos nitrogenados como el ácido úrico en forma de cristales que serán expulsados en el momento que la cría rompa la cáscara del huevo, por lo que adquiere un gran tamaño.

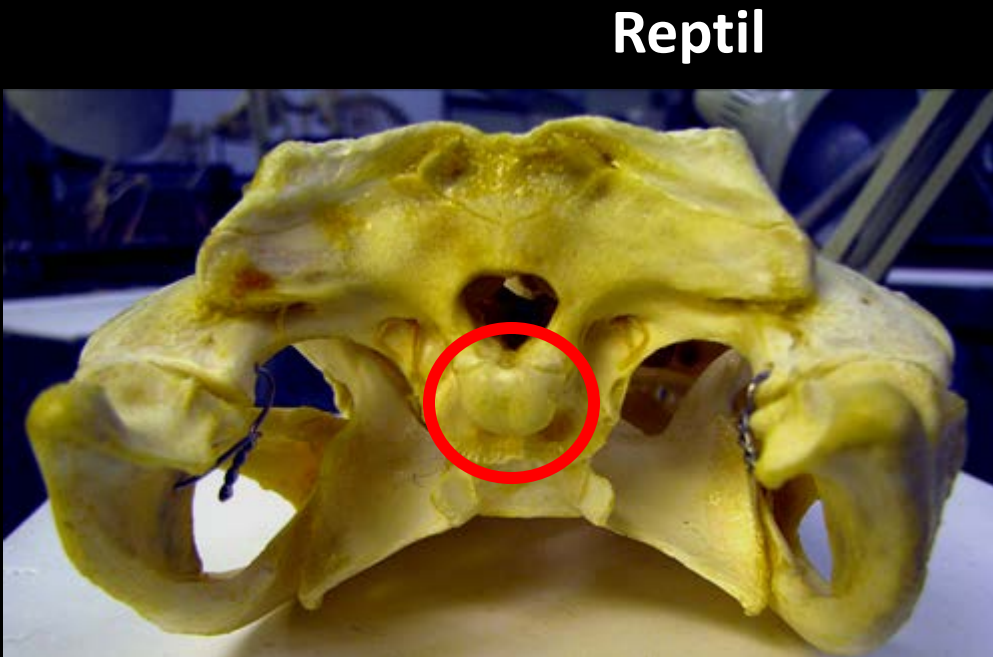
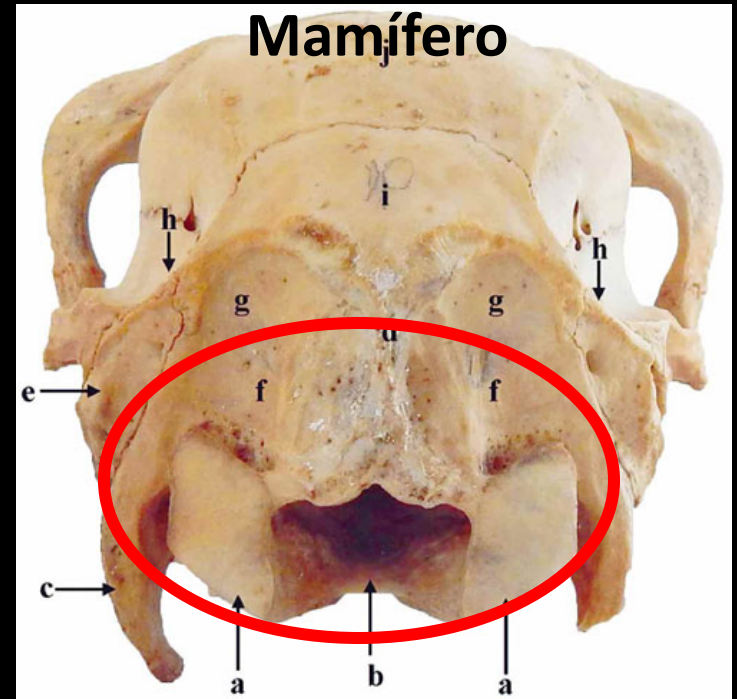
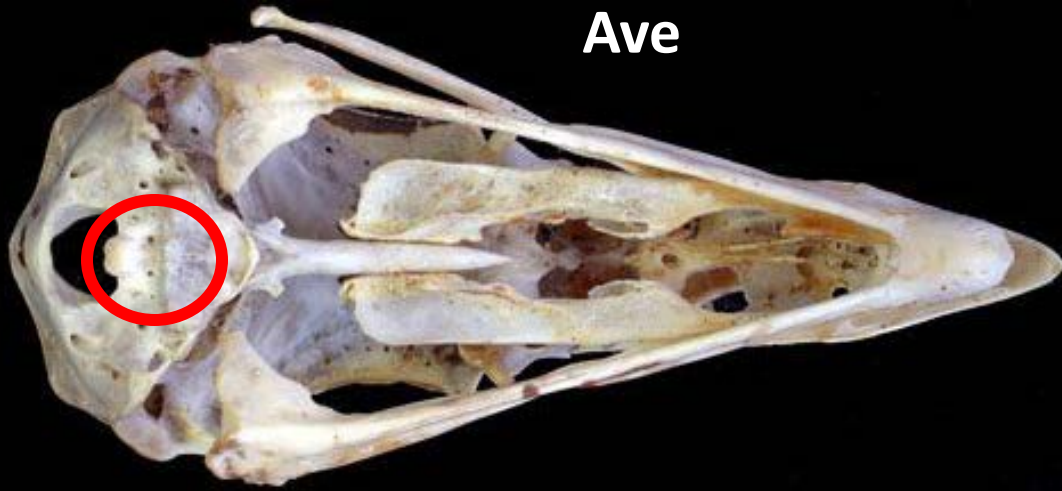
El **corion** es una envoltura externa que recubre el embrión. Es una membrana concéntrica al amnios, que lo envuelve, así como a las demás membranas fetales.

**Como resultado se recrea un micro ambiente lagunar que permite al embrión desarrollarse prácticamente en cualquier ambiente terrestre.**



# Amniotas

Un cóndilo occipital, secundariamente dos en mamíferos.



# Amniotas

Diferenciación de la segunda vértebra cervical como axis.

## Atlas and Axis Articulation

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

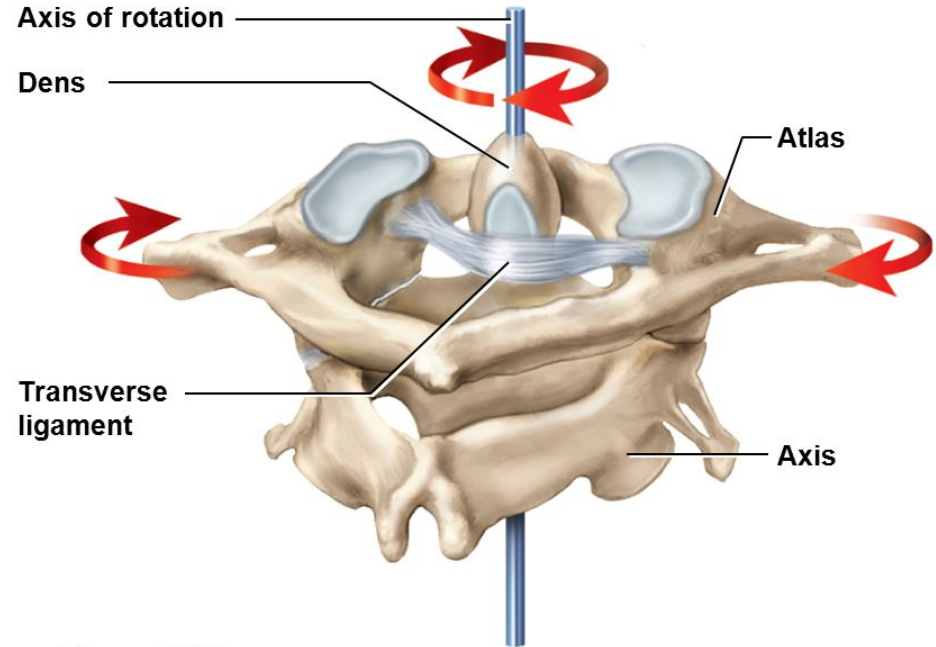
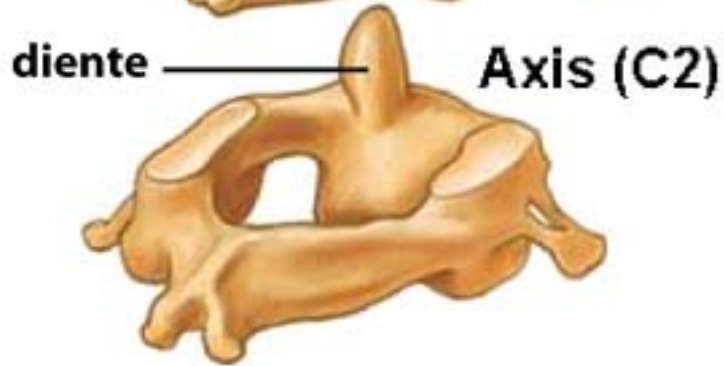


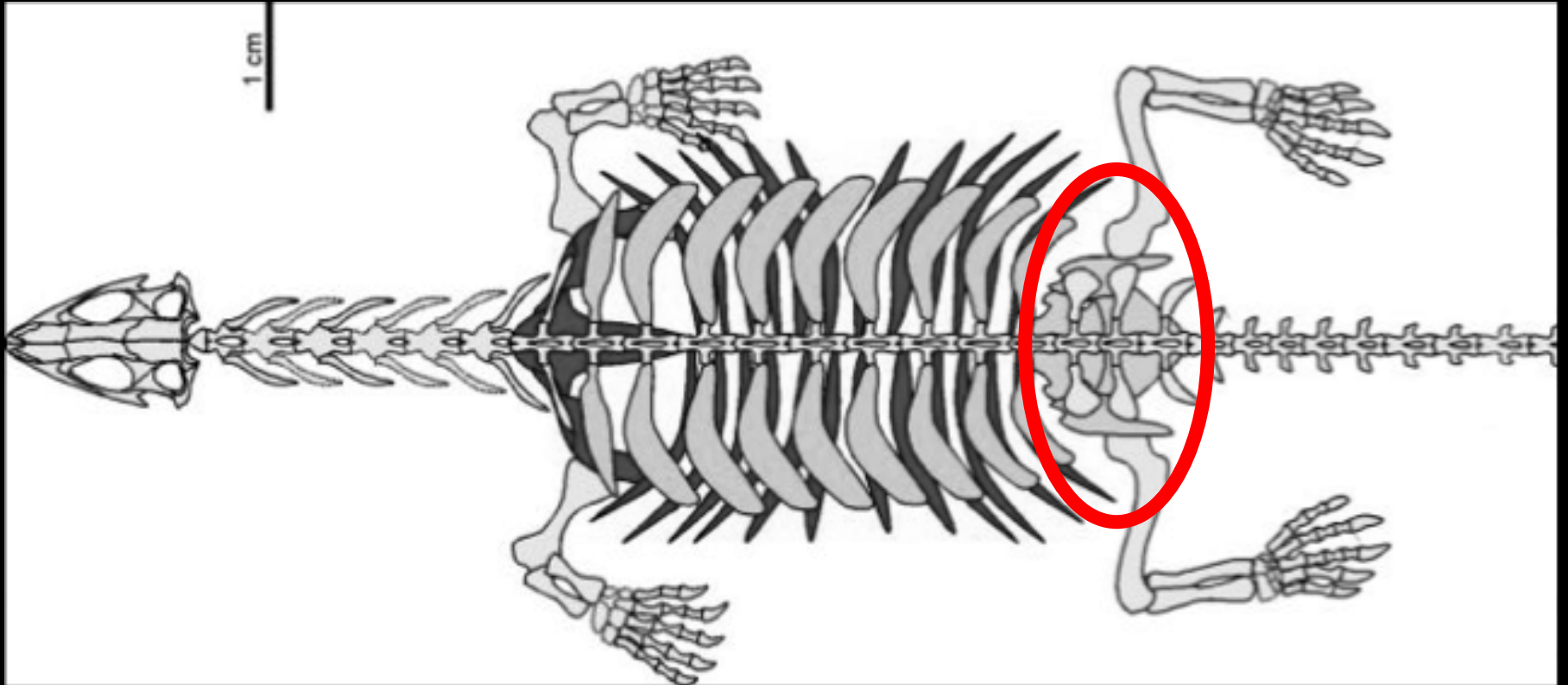
Figure 8.24c

(c) Atlantoaxial joint



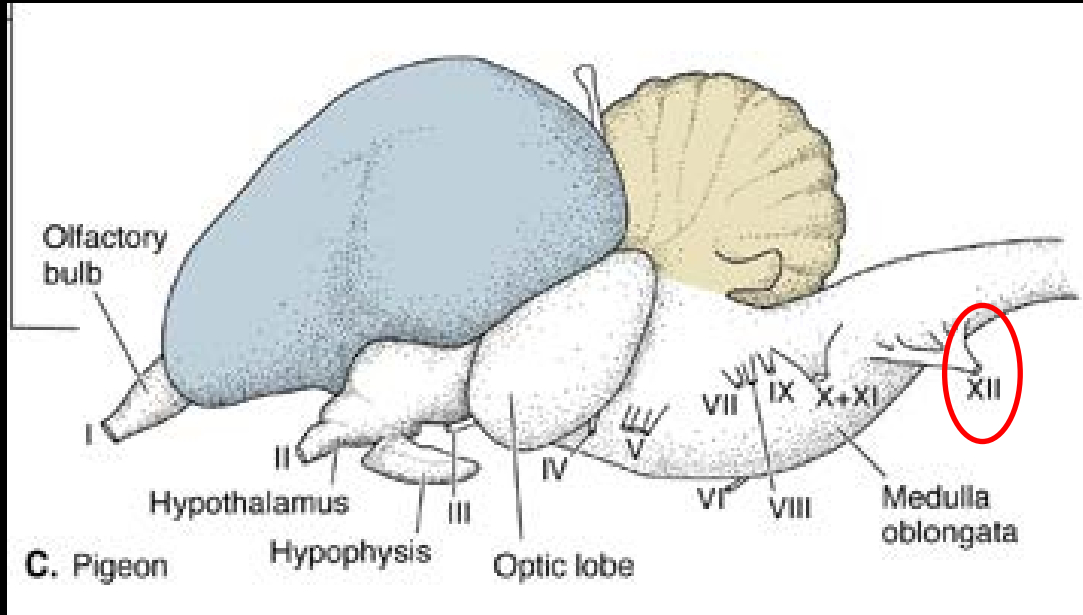
Amniotas

Al menos dos vértebras sacras

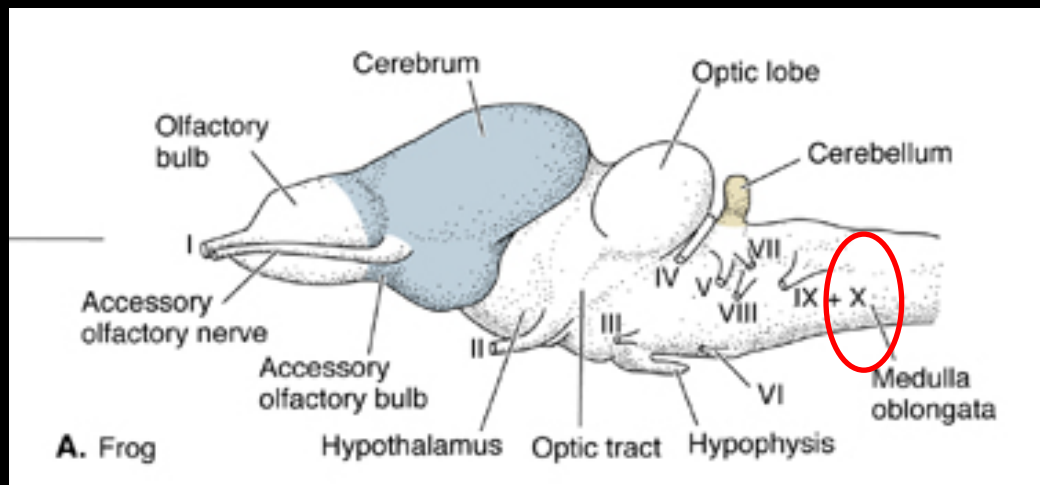


# Amniotas

## Doce pares de nervios craneales



Paloma



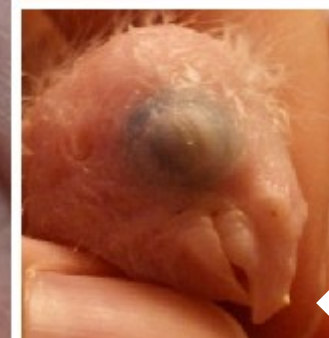
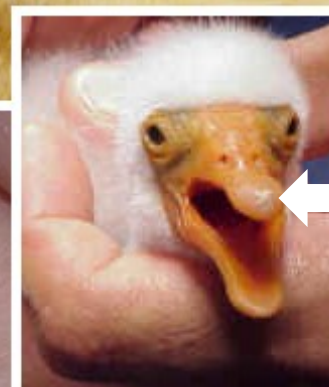
Sapo

# Diagnosis y definición del clado de los Amniotas

Otras características:

1. Fetos con dientes especializados para romper la cáscara del huevo.
2. Piel altamente queratinizada, con diversos tipos de anexos tegumentarios.
3. Glándulas lagrimales bien desarrolladas.
4. Presencia de membrana nictitante.
5. Musculatura perfeccionada, con mejor coordinación motora.
6. Pulmones más grandes y más tabicados.
7. Región del cuello diferenciada; costillas unidas al esternón.
8. Aparición del diafragma.

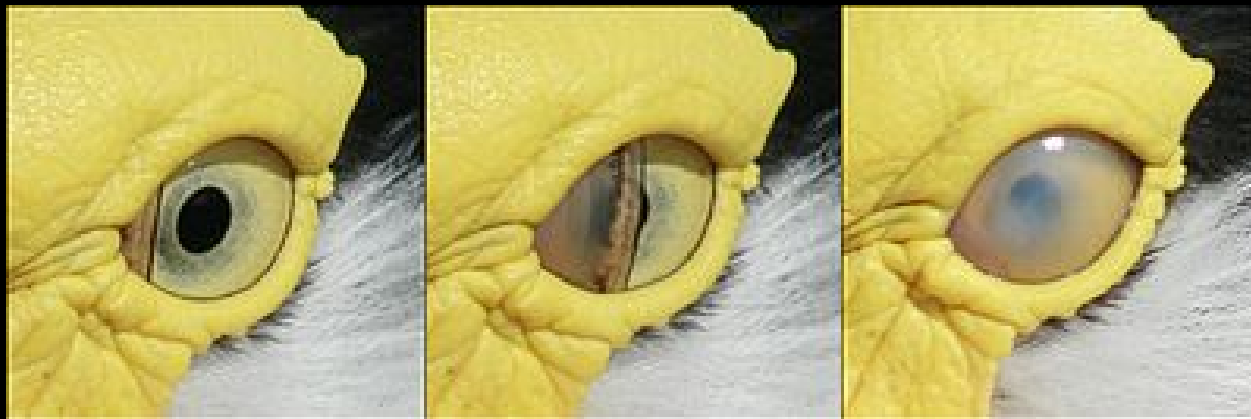
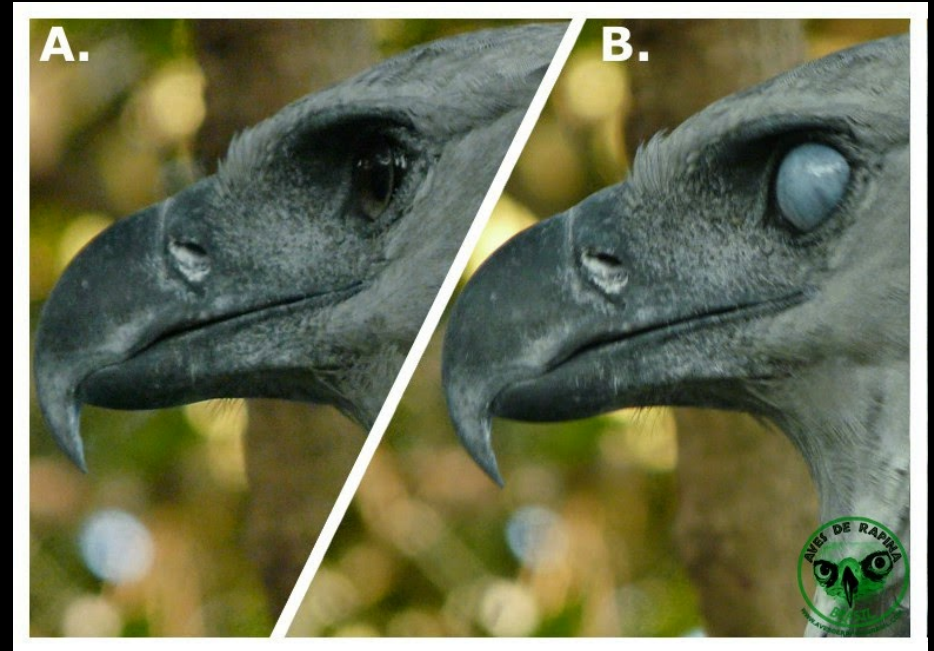
Fetos con dientes especializados para romper la cáscara del huevo.



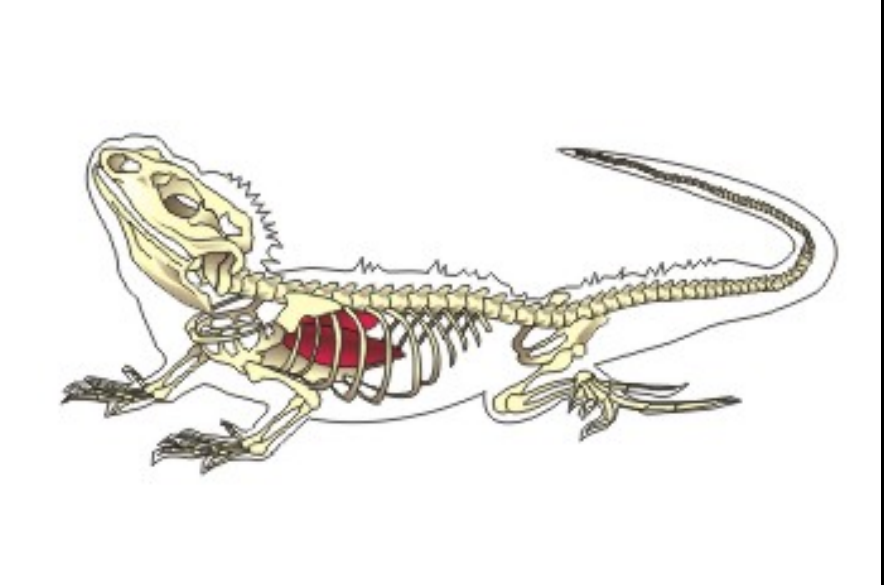
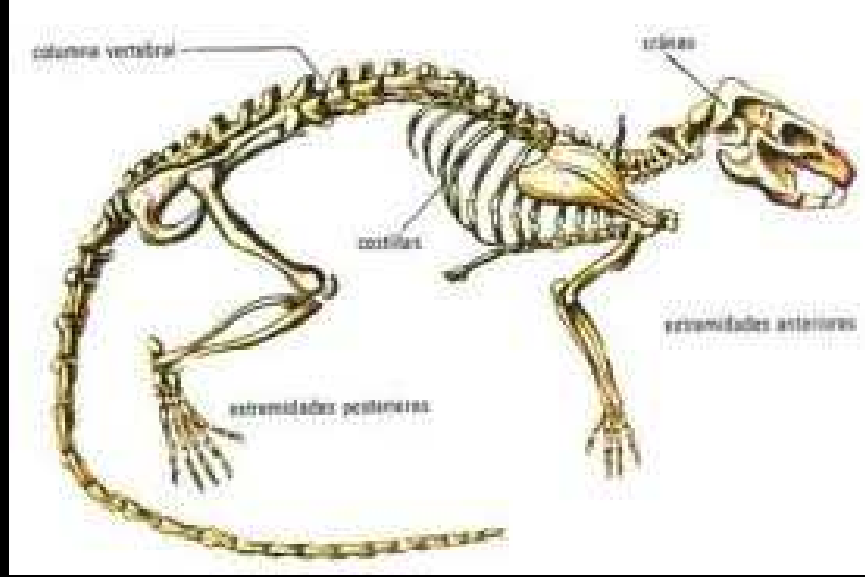
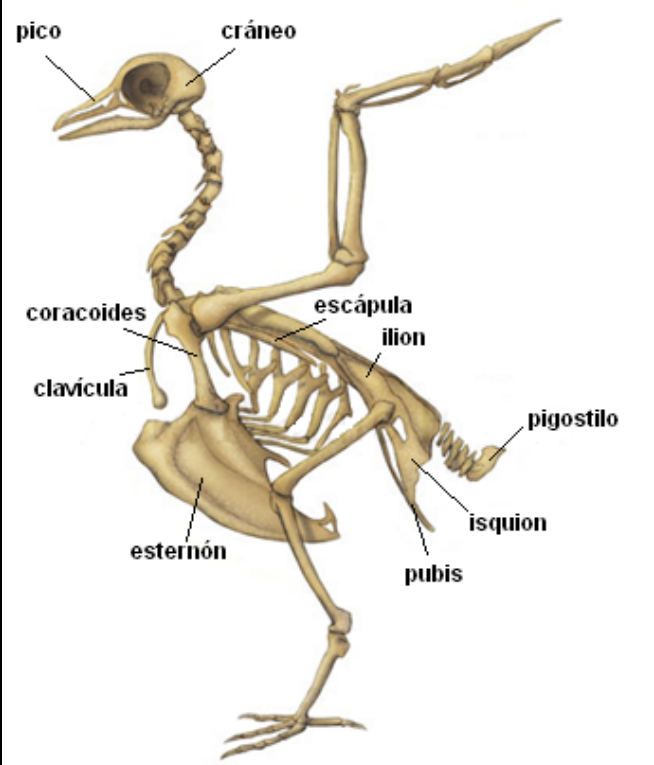
Piel altamente queratinizada, con diversos tipos de anexos tegumentarios.



# Presencia de membrana nictitante.



# Región del cuello diferenciada; costillas unidas al esternón.



# Aparición del diafragma.



El diafragma  
tiene forma  
de paracaídas

