

MÁSTER DE HERPETOLOGÍA

MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS EN CAUTIVIDAD



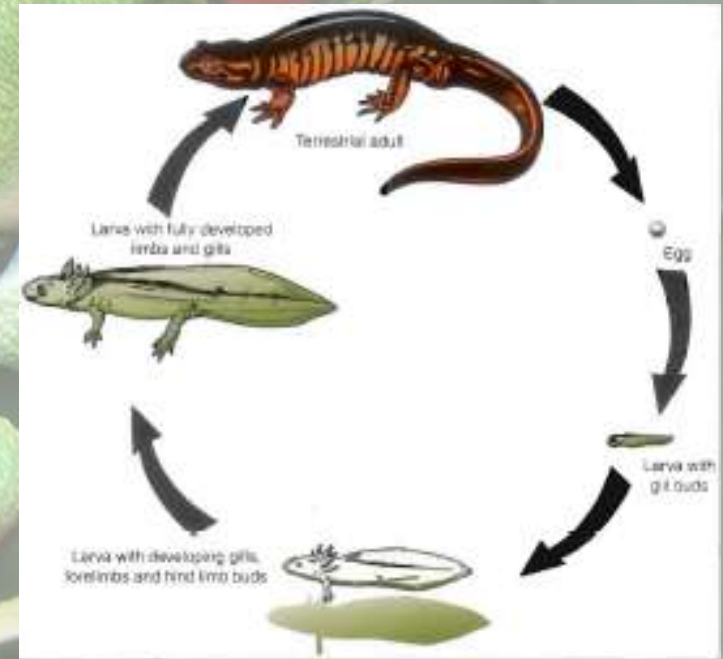
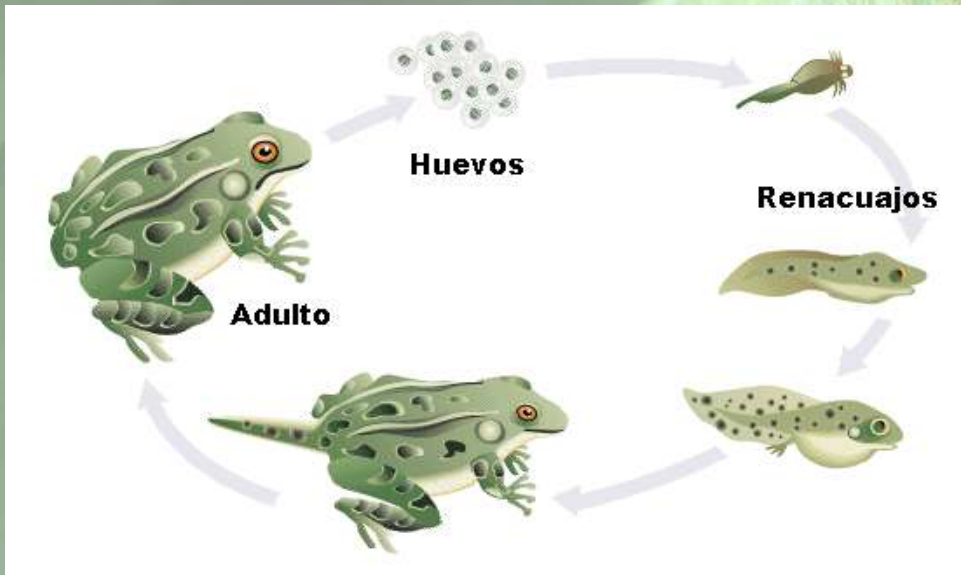
Gabriel Alcántara de la Fuente



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Generalidades

- Clase Amphibia (más de 4.000 especies)
- Amphi* (ambas), *bios* (vida): etapa acuática y etapa terrestre



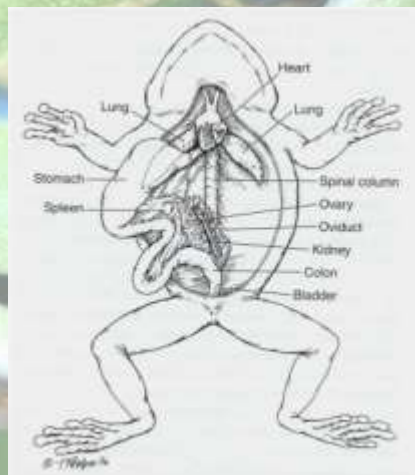
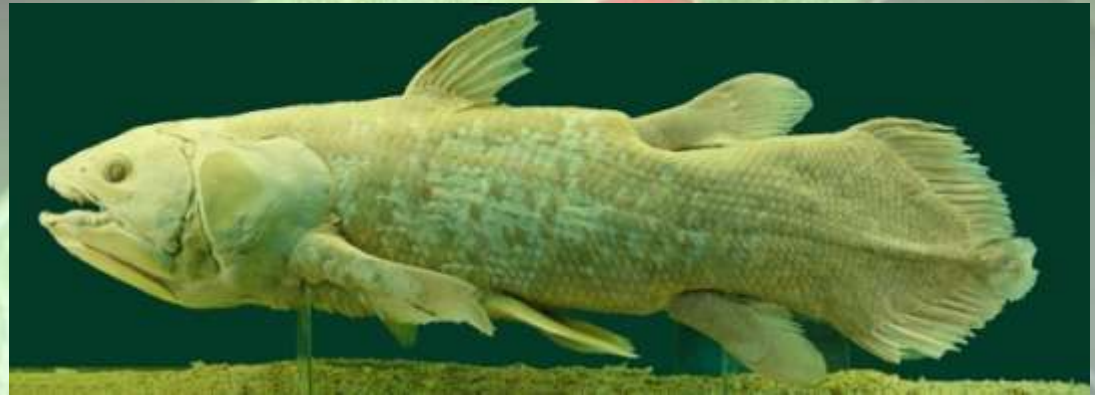
MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Generalidades

-Descienden de peces similares a celacantos actuales (*Latimeria chalumnae*)

-Paso evolutivo entre peces y reptiles:

- Corazón con tres cámaras
- Respiración



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Generalidades

-Paso evolutivo entre peces y reptiles:

- Huevos
- Extremidades
(aletas, patas)



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Taxonomía

1.-Anuros: ranas y sapos.

- Grupo de mayor diversidad (>3.500 Spp., 21 Fam.)
- Del griego "*Anuro*", sin cola. La mayoría sin cola, algunas poco desarrollada otras bien desarrollada (Leiopelmatidae).
- Larvas diferentes a adultos, sin dientes.
- No presentan neotenia (reproducción aún en fase larvaria)



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Taxonomía

2.-Caudados o Urodelos: salamandras, tritones y sirenas.

- 9 familias, unas 375 especies
- Cola larga y formas larvarias con dientes, de aspecto similar a los adultos
- Neotenia habitual en las salamandras



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

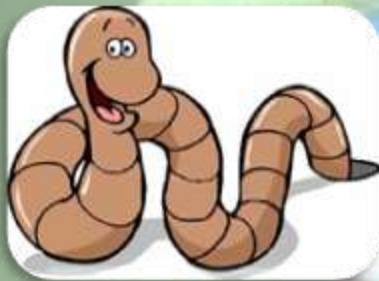
Taxonomía

3.-Gymnophiona o Ápodos: cecilios.

-6 familias, unas 160 especies

-No en clínicas

-Sin extremidades, cuerpo similar a gusano, cola corta o ausente.



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Metabolismo

-En general y proporcionalmente, los anfibios mayores requieren menos calorías que los más pequeños



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Metabolismo

-Los requerimientos dependen de la temperatura y de la actividad: animales que buscan su comida necesitan más energía que las que cazan por sorpresa



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Metabolismo

-La tasa metabólica se incrementa en caso de enfermedad, después de cirugías o con actividad intensa.



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Homeostasis termorreguladora e hídrica

- Los anfibios son poiquiloterms o ectotérmicos.
- Tª corporal idónea: especie, edad, estación del año, ciertos procesos metabólicos específicos (digestión óptima, formación de gametos,...), etc.



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Homeostasis termorreguladora e hídrica

-Adaptaciones fisiológicas y comportamentales:

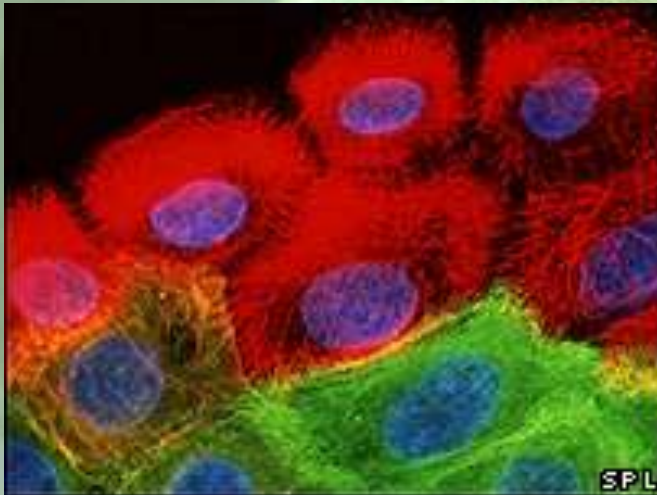
- Control de la postura y de la locomoción
- Vasodilatación y vasoconstricción periférica
- Secreciones glandulares



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Homeostasis termorreguladora e hídrica

- Cambio en el color de la piel (melanóforos)
- Adaptaciones proteicas (\uparrow fibrinógeno, prot. shock, prot. transport. de glucosa, prot. nucleantes del hielo en sangre,...), acumulación de hidratos de carbono de bajo peso molecular, \uparrow osmolaridad del plasma por deshidratación. Todo ello para disminuir el punto de congelación en tejidos y formar hielo en compartimentos extracelulares.



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Homeostasis termorreguladora e hídrica

-Lo ideal: recintos con diferentes zonas térmicas.



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Homeostasis termorreguladora e hídrica

-Deseccación: adaptaciones fisiológicas y comportamentales.

- Actividad limitada: >pérdida de agua por evaporación
- Humedad relativa superior al 70%
- Cambios posturales
- Secreciones impermeables al agua
- Concentración de iridóforos



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Homeostasis termorreguladora e hídrica

-Sobrehidratación en anfibios acuáticos estrictos:

- Estrés cardiaco por expansión del plasma
- Mecanismos fisiológicos para eliminar exceso de agua



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

-Anuros (ranas y sapos):

- Adultos sin cola
- Sin branquias externas.
- Extremidades posteriores más largas
- Pies y manos palmeados, sin uñas
- Piel rica en glándulas, lisa o granulosa
- Longitud 1-30 cm



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

-Caudados o Urodelos (salamandras, tritones y sirenas):

- Forma de lagartija
- Piel rica en glándulas
- 4 extremidades (exc. sirenas), sin uñas
- Algunos con branquias externas
- Cola aplanada lateralmente
- Longitud 4 cm a 1,5 m



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

-Gymnophiona o Ápodos (cecilios):

- Sin extremidades
- Si hay cola es corta
- Surco nasolabial con tentáculos olfatorios y sensoriales
- Longitud 7.5-75 cm



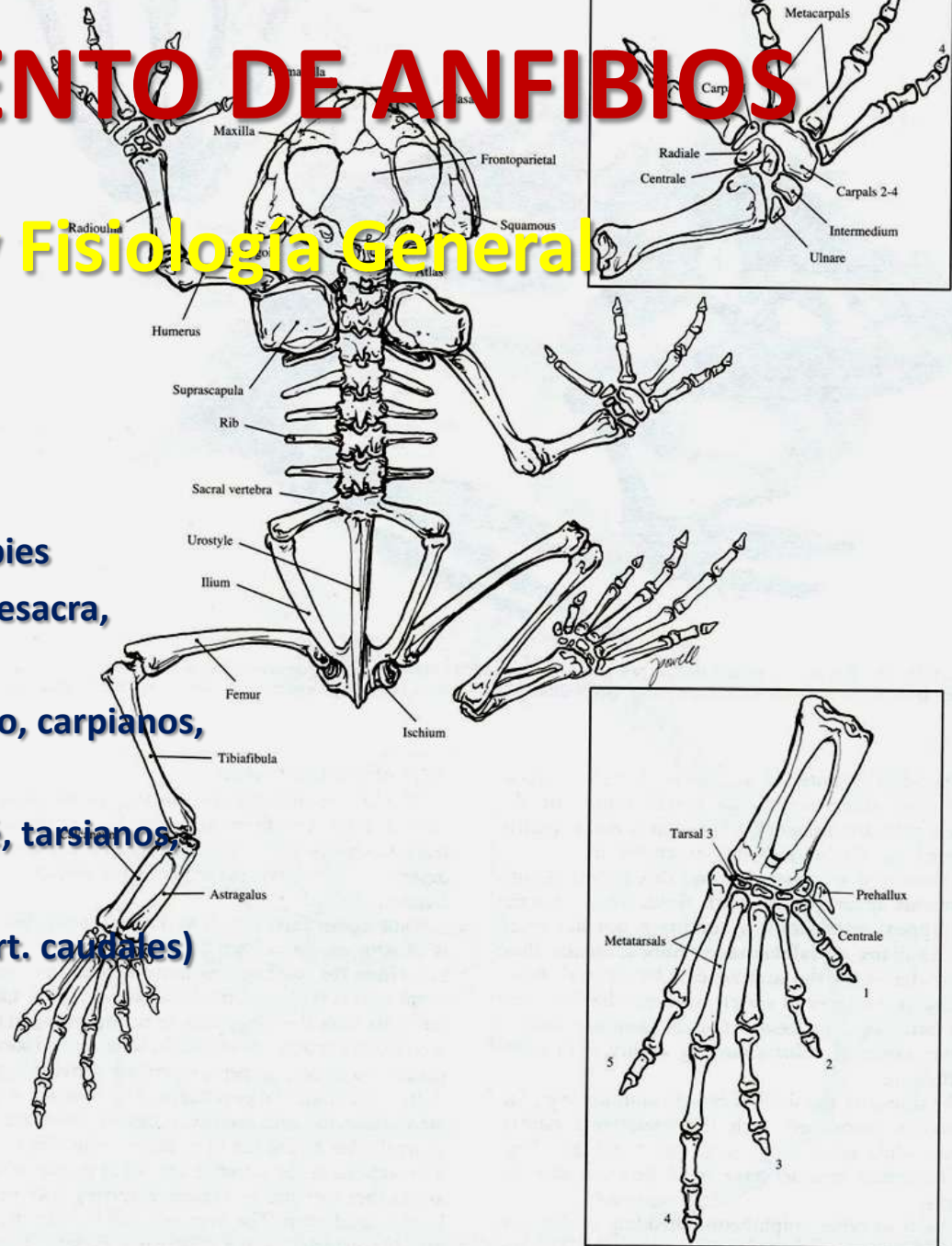
MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA ESQUELÉTICO:

1.-Anuros:

- 4 extremidades
- 4 dedos en manos, cinco en pies
- Vértebras fusionadas (reg. presacra, sacra y postsacra)
- Ext. Ant.: húmero, radiocúbito, carpianos, metacarpianos y falanges
- Ext. Post.: fémur, tibioperoné, tarsianos, metatarsianos y falanges
- Hueso urostilo fusionado (vért. caudales)



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA ESQUELÉTICO:

3.-Ápodos o cecilios:

- No tienen cinturas torácica ni pelviana, tampoco sacro
- Locomoción mediante movimiento vermiforme o por ondulaciones laterales



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA CARDIOVASCULAR:

- Arterias, venas y sistema linfático bien desarrollados
- Corazón con tres cámaras: 2 A 1 V
- "Corazones linfáticos": 50-60/min
- Punción venosa: corazón, vena abdominal ventral, vena femoral, vena lingual (anuros), vena coxígea ventral (urodelos)

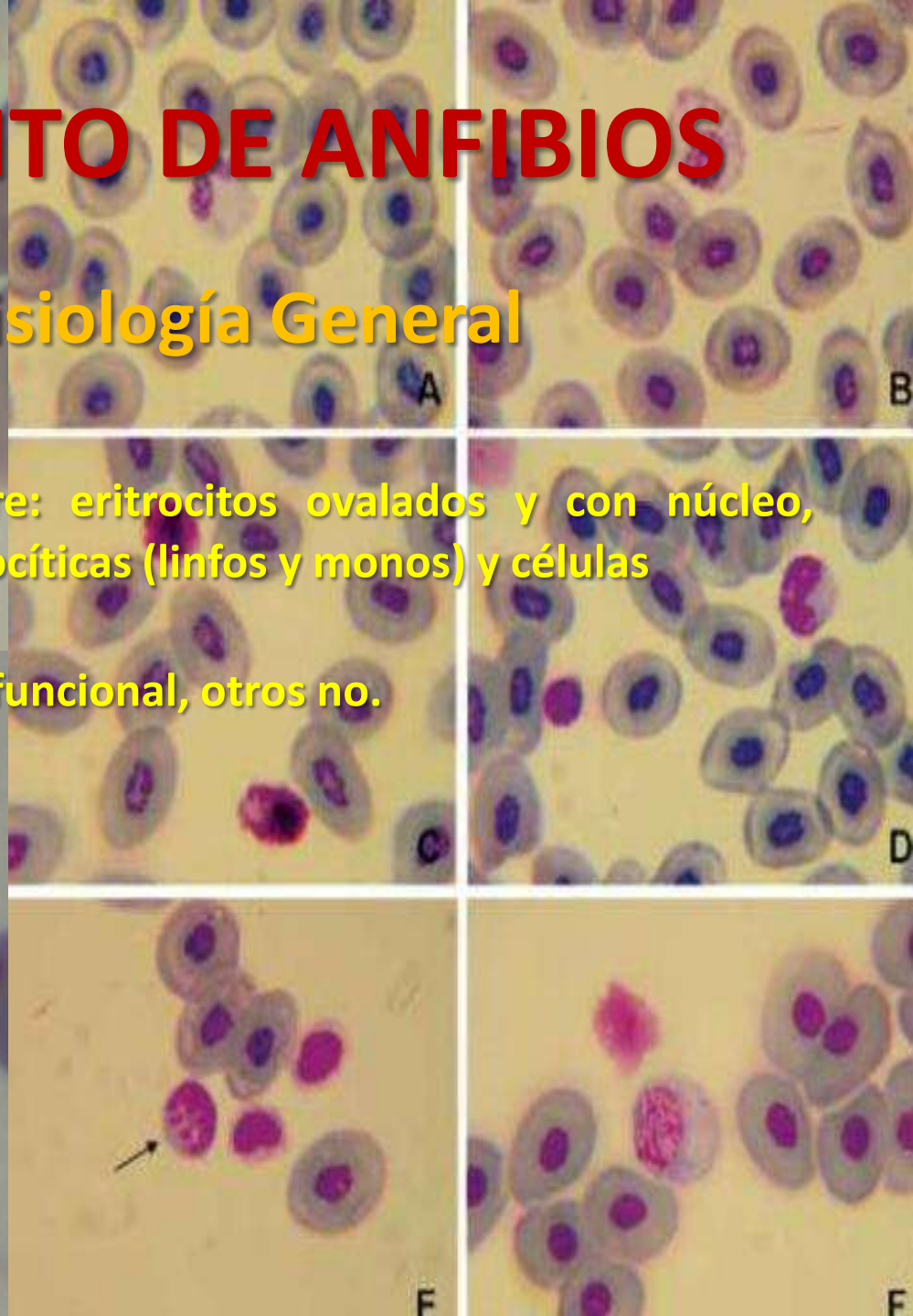


MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA INMUNITARIO:

- Composición de la sangre: eritrocitos ovalados y con núcleo, trombocitos, células monocíticas (linfos y monos) y células granulocíticas.
- Algunos con médula ósea funcional, otros no.
- Bazo: pulpa blanca y roja.
- Timo en todos los anfibios

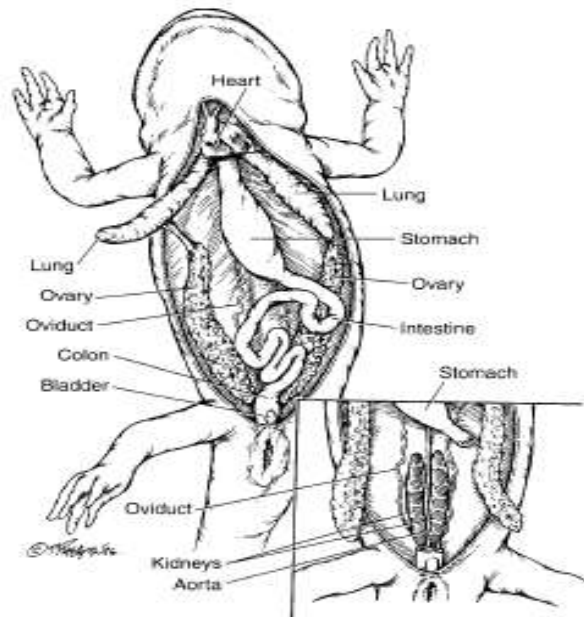
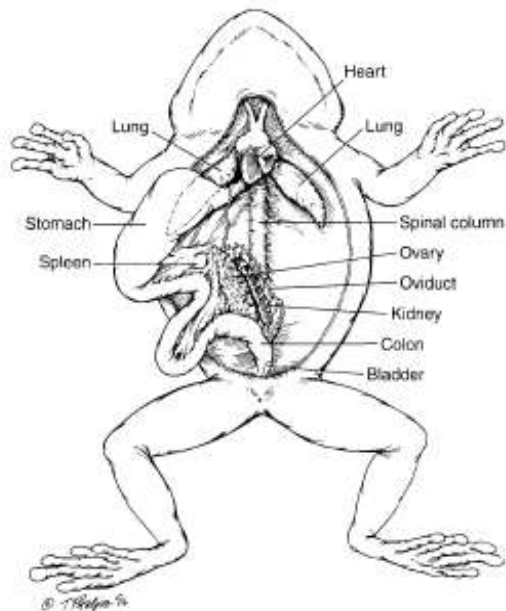


MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA RESPIRATORIO:

- Anuros adultos y cecilios: respiración pulmonar, cutánea y bucofaríngea.
- Urodelos: se añade la respiración branquial en especies neoténicas (sirenas, necturos, ajolotes y salamandras ciegas de Texas)

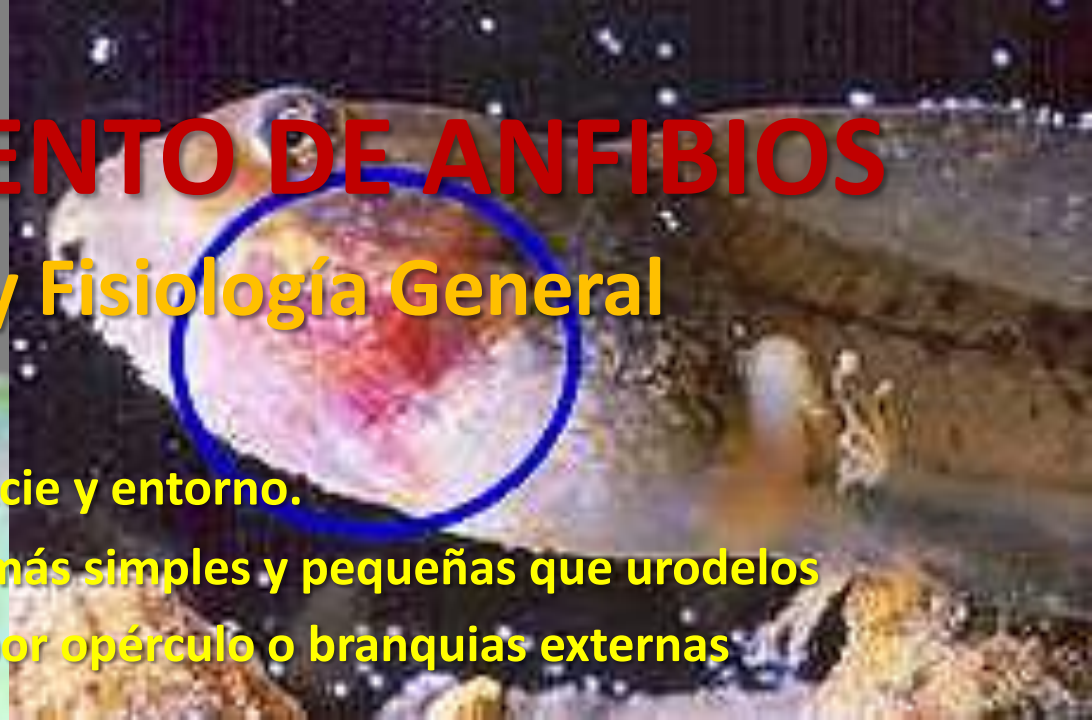


MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA RESPIRATORIO:

- Branquias: según especie y entorno.
- Larvas de anuro: más simples y pequeñas que urodelos
- Larvas cubiertas por opérculo o branquias externas

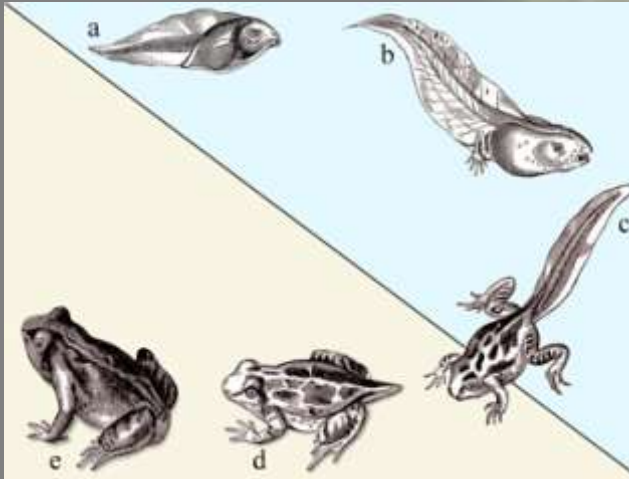


MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA RESPIRATORIO:

- En cecilios se reabsorben antes de nacimiento o eclosión, en anuros durante la metamorfosis.
- En especies terrestres de salamandras suelen desarrollarse pulmones y pierden branquias; muchas especies neoténicas conservan branquias y pulmones

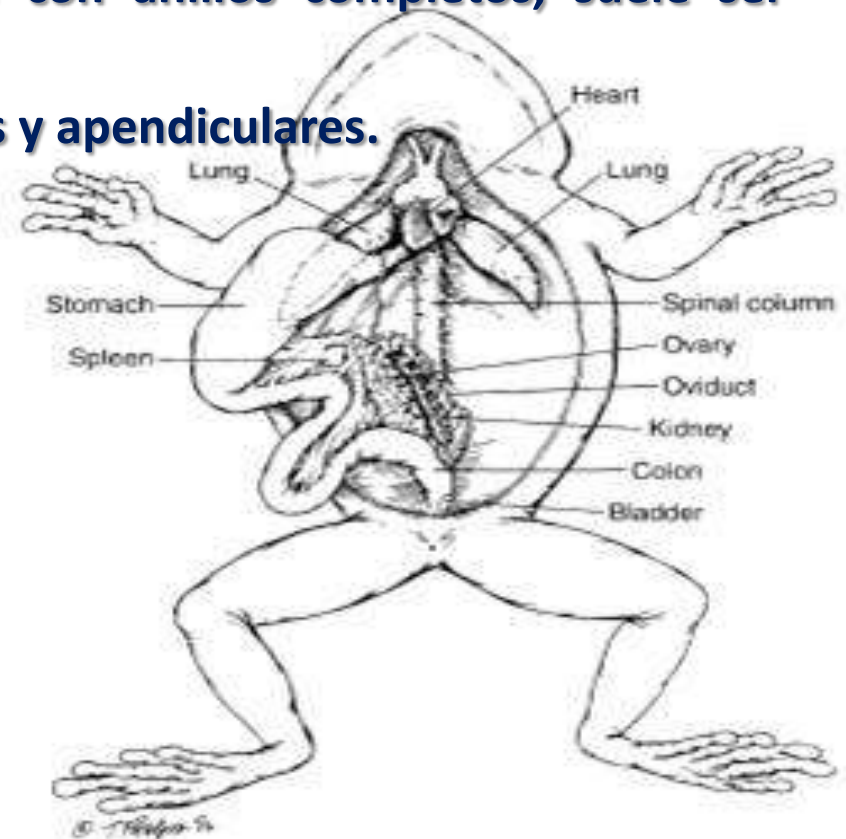


MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA RESPIRATORIO:

- Pulmones: sacos simples, sin alveolos verdaderos.
- Tráquea de longitud variable, con anillos completos, suele ser corta y se bifurca pronto.
- Sin diafragma: músculos axiales y apendiculares.

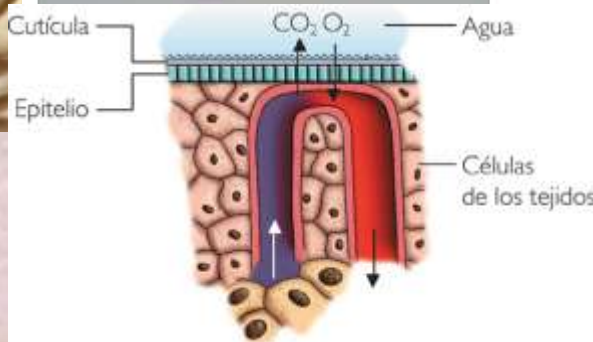
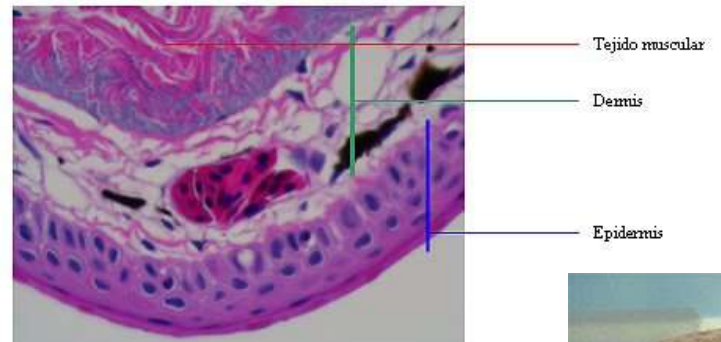


MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA RESPIRATORIO:

- Respiración bucofaríngea: bombeo de laringe en inspiración y espiración.
- Respiración cutánea: pliegues laterales, surcos costales o “pelos cutáneos” (rana peluda africana, *Trichobatrachus spp.*).



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA DIGESTIVO:

- Adultos carnívoros (muchas larvas herbívoras)
- Caza: cecilios-olfato, urodelos y anuros-vista
- Dientes pedunculados articulados para sujetar la presa (exc. *Bufo sp*)



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General



SISTEMA DIGESTIVO:

- Proyección de la lengua hasta el 80% de la longitud
- Cara caudodorsal hacia rostroventral, adhiriendo la presa, se eleva el suelo de la boca y se cierran los párpados, forzando a los globos oculares.



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

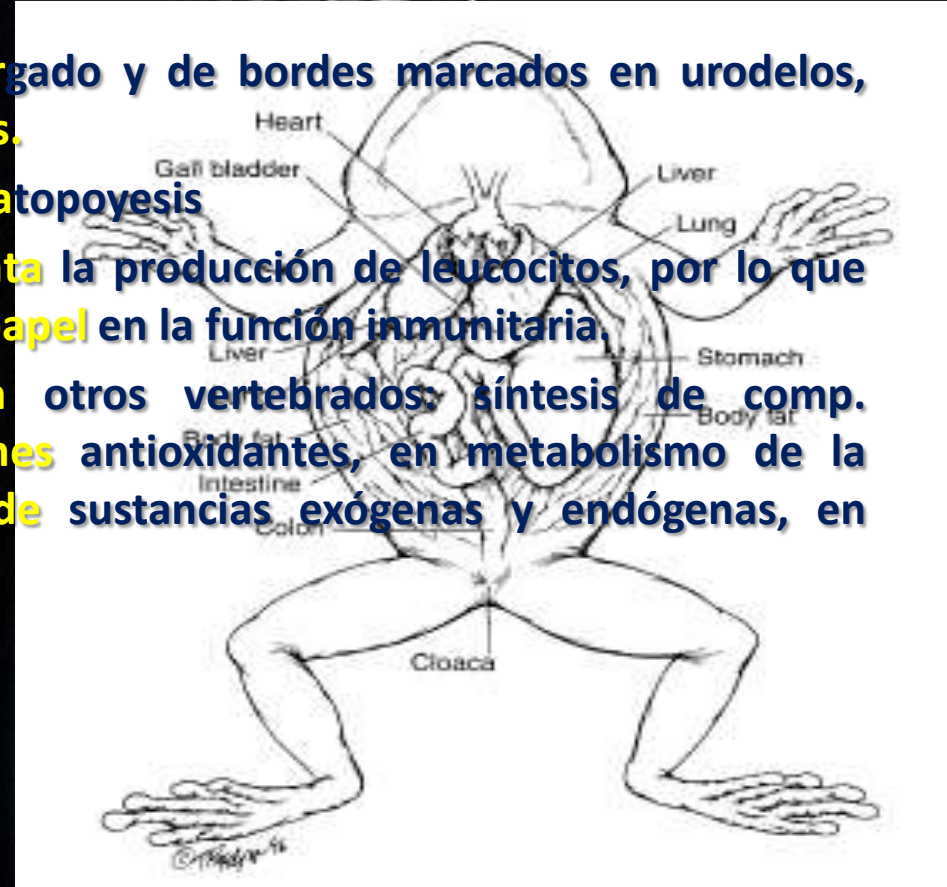
Anatomía y Fisiología General

SISTEMA DIGESTIVO:

-Tubo digestivo corto, termina en cloaca.

-Hígado:

- Bilobulado en anuros, alargado y de bordes marcados en urodelos, bastante alargado en cecilios.
- Actúa como centro de hematopoyesis
- En la metamorfosis aumenta la producción de leucocitos, por lo que desempeña un importante papel en la función inmunitaria.
- Actúa también como en otros vertebrados: síntesis de comp. nitrogenados, en reacciones antioxidantes, en metabolismo de la glucosa, en metabolismo de sustancias exógenas y endógenas, en síntesis de proteínas, etc.

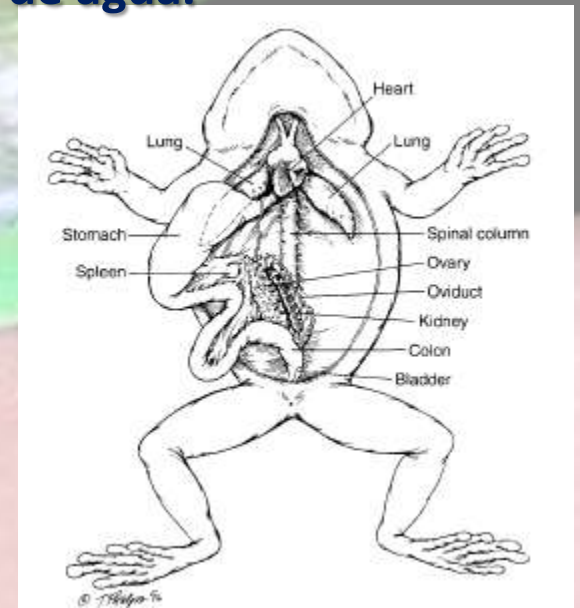


MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA URINARIO:

- Riñones: no concentran orina por encima de plasma
- Vejiga: evaginación de cloaca, orina no estéril
- Larvas y adultos acuáticos: excretan amoniaco por riñón, piel y branquias.
- Especies terrestres: en hígado, convierten amoniaco en urea, que almacenan en vejiga hasta que se dispone de agua.



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA REPRODUCTOR:

-2 ovarios, 2 testículos

-Algunos con dimorfismo:

- Rana toro (*Rana catesbeiana*): membranas timpánicas diferentes
- Rana arborícola de Indonesia (*Pelodryas caerulea*): almohadillas nupciales
- Rana flecha tintorera (*Dendrobates tinctorius*): dedos
- Rana de ojos rojos (*Agalychnis callidryas*): machos de menor tamaño



MEDICINA DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA REPRODUCTOR:

- Tamaño y actividad de gónadas según el estado reproductivo: temperatura, lluvias, duración de los días, vocalizaciones de otros,...
- Cecilios: fertilización interna con cópulas. **75% vivíparas.**
- Urodelos: fertilización interna sin cópula (**espermatóforos**).
- Anuros: fertilización externa de los **huevos**.



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA ENDOCRINO:

- Glándulas adrenales: homogénea, sin cortical ni medular clara
- Glándula tiroides: responsable de la metamorfosis y del control de la muda.
- Glándula pituitaria: responsable de la producción de ACTH, ADH, Arg-Vasotocina, FSH, LH, MSH (melanóforos), oxitocina y prolactina.
- Gónadas, páncreas, paratiroides, glándula pineal, timo,...



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

SISTEMA NERVIOSO:

- Mejor desarrollo que peces: la mayor parte para visión, oído y olfato.
- Cecilios y urodelos: médula espinal hasta la punta de la cola.
- Anuros: médula hasta la región lumbar
- Larvas y adultos acuáticos: línea lateral (vibraciones de baja frec.)



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS:

1.-Oído:

- Sin oído externo. En Anuros muy desarrollado
- Membrana timpánica: transmite sonidos de alta frec. En muchos casos, los de baja frec. los transmite un hueso opercular que recibe vibraciones de las extremidades anteriores.



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS:

2.-Visión:

- Ojos bien desarrollados menos en cecilios y urodelos de cavernas
- El cristalino se acerca o se separa de la córnea
- Iris de control voluntario (respuesta a la luz)
- Retina bien desarrollada, aunque sólo para formas del entorno más que para agudeza visual



D

MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS:

3.-Gusto, Tacto y Olfato:

-Bien desarrollados:

- Papilas gustativas en lengua, paladar y mucosa de mandíbula y maxilar
- Receptores táctiles por toda la dermis
- Epitelio olfativo en cavidad nasal, órgano de Jacobson (productos en el aire, como feromonas)

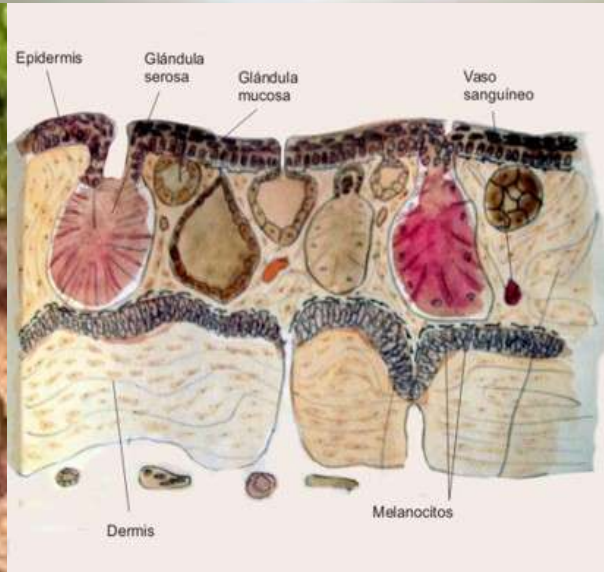


MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

TEGUMENTO O PIEL:

- Funciones: protección, órgano sensorial, homeostasis hídrica y termorreguladora, reconocimiento entre sexos, reproducción
- Capa epidérmica: varias capas de células, con estrato córneo (muda)
- Capa dérmica: estrato esponjoso (cromatóforos y glándulas) y estrato compacto, con capilares, nervios y fibras musculares lisas



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

TEGUMENTO O PIEL:

-Glándulas especializadas: sustancias mucosas para proteger frente a la evaporación, sustancias tóxicas o irritantes como mecanismo protector



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Anatomía y Fisiología General

TEGUMENTO O PIEL:

-No tienen escamas ni uñas verdaderas, sí otras modificaciones



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Alojamiento

1.-Entorno acuático (charcas, arroyos):

Parámetro	Normal	Subletal	Letal
Oxígeno disuelto	≥5 mg/l	2-4 mg/l	<2 mg/l
Amonio (no ionizado)	<0.01 mg/l	0.5 mg/l	>1 mg/l
Nitritos	<0.1 mg/l	0.015-0.1 mg/l	>0.1 mg/l
Nitratos	0-5 mg/l	20-50 mg/l	Depende de la especie
pH	Específico en cada especie (6.5-8.5)	5.5-6.5; 8.6-9.5	5.5-6.5; 8.6-9.5
Presión de gas	28 mmHg	28-78 mmHg	>78 mmHg
Dureza	75-150 mg/l	>150-250 mg/l (puede haber lesiones de piel)	Desconocida
Alcalinidad	20-100 mg/l	>100 mg/l	Desconocida
Cloro (renacuajos)	0-2 ppm	2-4 ppm	>5 ppm

MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Alojamiento

1.- Entorno acuático (charcas, arroyos):

-Filtración bacteriana y mecánica: como en peces.

Filtros de arena OK, cuidado tuberías!!!, cuidado vibración!!!

-Cambios de agua: 10-20%/sem o c/15 d, con agua declorada



Filtro de Mochila Dolphin



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Alojamiento

1.- Entorno acuático (charcas, arroyos):

- Cecilios: importante la profundidad
- Áreas secas



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Alojamiento

2.-Entorno semiterrestre (cauce de río):

- Zonas de agua estancada y áreas donde salir fuera del agua
- Gradientes de humedad



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Alojamiento

3.-Entorno fosorial y terrestre:

- Suelos (sustratos) con mayor o menor profundidad
- Pequeña colección de agua estancada, de poca profundidad
- Gradiente de humedad en el suelo (fosoriales)
- Hojas caídas, no plantas vivas



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Alojamiento

4.-Entorno arborícola:

-Recinto en altura, con plantas y ramas altas en número adecuado



MANTENIMIENTO DE ANFIBIOS

Alojamiento

Creación de un vivario:

- Acuarios de cristal: baratos, buena visualización, pueden mantener correctamente la humedad. No hay buena ventilación
- Tanques plásticos: más flexibles a la modificación, visualización irregular (arañazos)

