

## 3.3 Anfibios

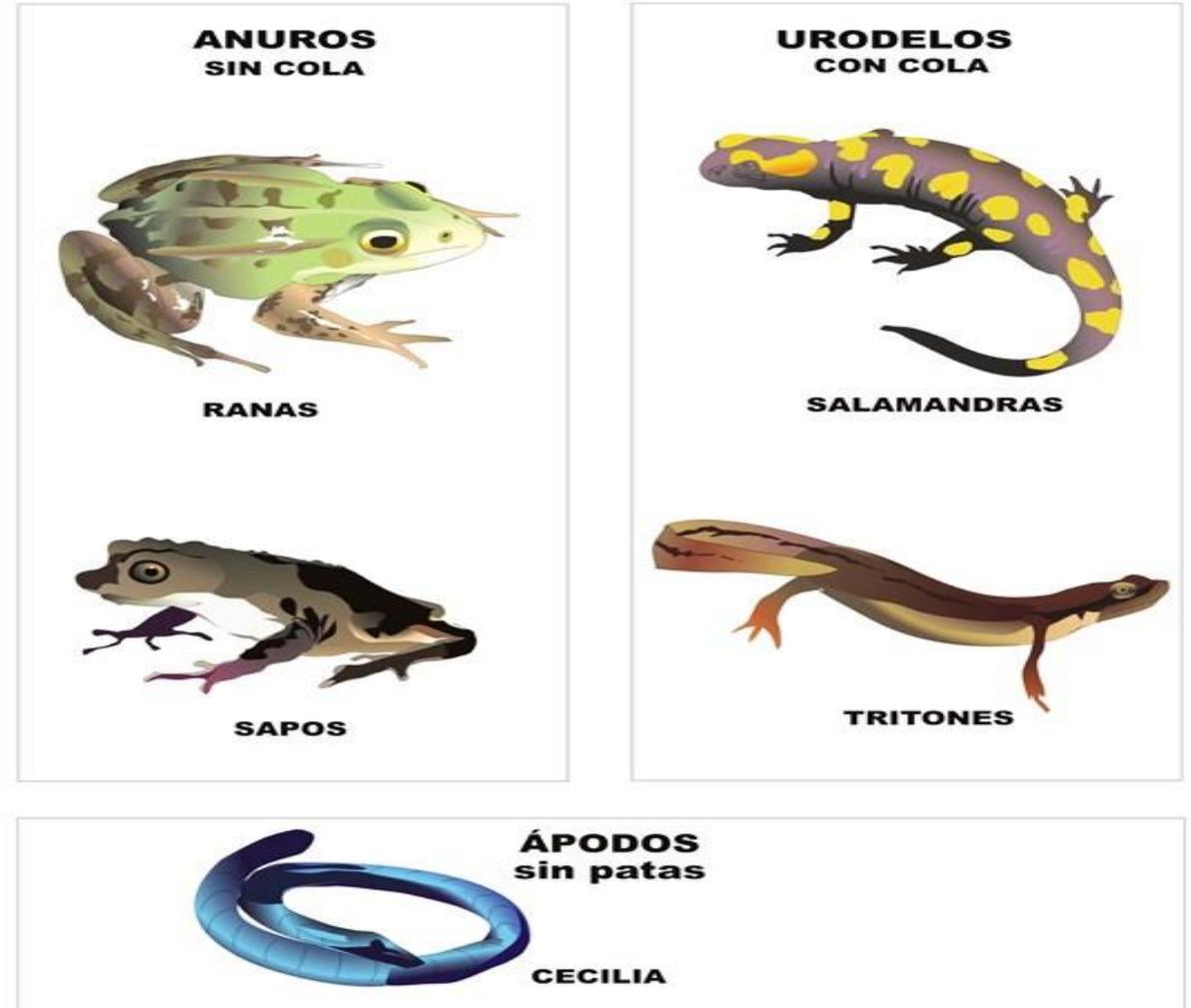
### 3.3.1 Características generales

### 3.3.2 Organización externa e interna

### 3.3.3 Adaptación

### 3.3.4 Clasificación

#### Primeros terrestres



Nombre proviene del griego y significa "ambos medios",  
pues su vida transcurre entre el medio acuático y el terrestre

## DEFINICIÓN:

Animales vertebrados, **anamniotas**, **tetrápodos**, **poiquiloterms**, con **respiración branquial** durante la fase **larvaria** y **pulmonar** al alcanzar el estado adulto. Datan de hace 200 millones de años e incluyen casi 4.000 especies.

### 3.3.1 Características generales

- Se tratan los ancestros de los anfibios del primer grupo de vertebrados que colonizó el continente y se adaptó a una vida semiterrestre.
- Se encuentran prácticamente en todas las regiones del mundo excepto en aquellas donde las condiciones climáticas son más duras como el Ártico, la Antártida y los desiertos más extremos.
- Se diferencia del resto de vertebrados de pasar por diversos cambios y estadios morfológicos a lo largo de sus ciclos de vida. Transformaciones que de producirse de forma brusca reciben el nombre de metamorfosis.
- La mayoría presentan párpados: superior, inferior y debajo de ellos uno transparente **membrana nictitante** que protegen y lubrican los ojos.
- **Piel** fina y húmeda, lisa o rugosa en función de la especie, carece de pelos o escamas y está provista de glándulas con una multitud de funciones esenciales para proteger al animal.
- **Color** se adapta al medio, aunque existen especies de anfibios con pigmentación en la piel muy pronunciada (aposematismo) con la finalidad de mantener alejados a sus depredadores.
- Los **ojos** son grandes, esféricos y saltones, permitiendo al anfibio cazar con facilidad sus presas, algunos ejemplares poseen una pupila vertical, que posibilita la visión nocturna, aunque existen también ejemplares con pupila horizontal e incluso redonda, en aquellos anfibios con costumbres diurnas, con 3 párpados; superior, inferior y debajo de ellas una transparente llamada membrana nictitante que humedece al ojo.
- Los **dedos de sus pies** se adaptan a los hábitos del anfibio, pueden ser palmeados, para capacitar un mejor movimiento en el medio acuático, o con almohadillas, las cuales facilitan al anfibio adherirse y trepar entre la vegetación, tanto las manos como los pies son generalmente pentadáctilos, a excepción de las cecilias o ápodos que carecen de extremidades.
- La **boca** tienen hendida con una lengua bífida y pegajosa, con 2 dientes grandes situados en el centro del paladar superior.
- Los **oídos** no tiene pabellón auricular pero tienen tímpano a nivel de la piel.
- La mayor parte de los anfibios respiran a través de la piel, por lo que necesitan tenerla siempre húmeda
- Presentan **columna vertebral**, la cual se ajusta con el cráneo gracias a la presencia de los cóndilos.



En el sentido de las agujas del reloj desde arriba a la izquierda: *Litoria phyllochroa*, *Seymouria*, *Dermophis mexicanus* y *Notophthalmus viridescens*.

#### Taxonomía

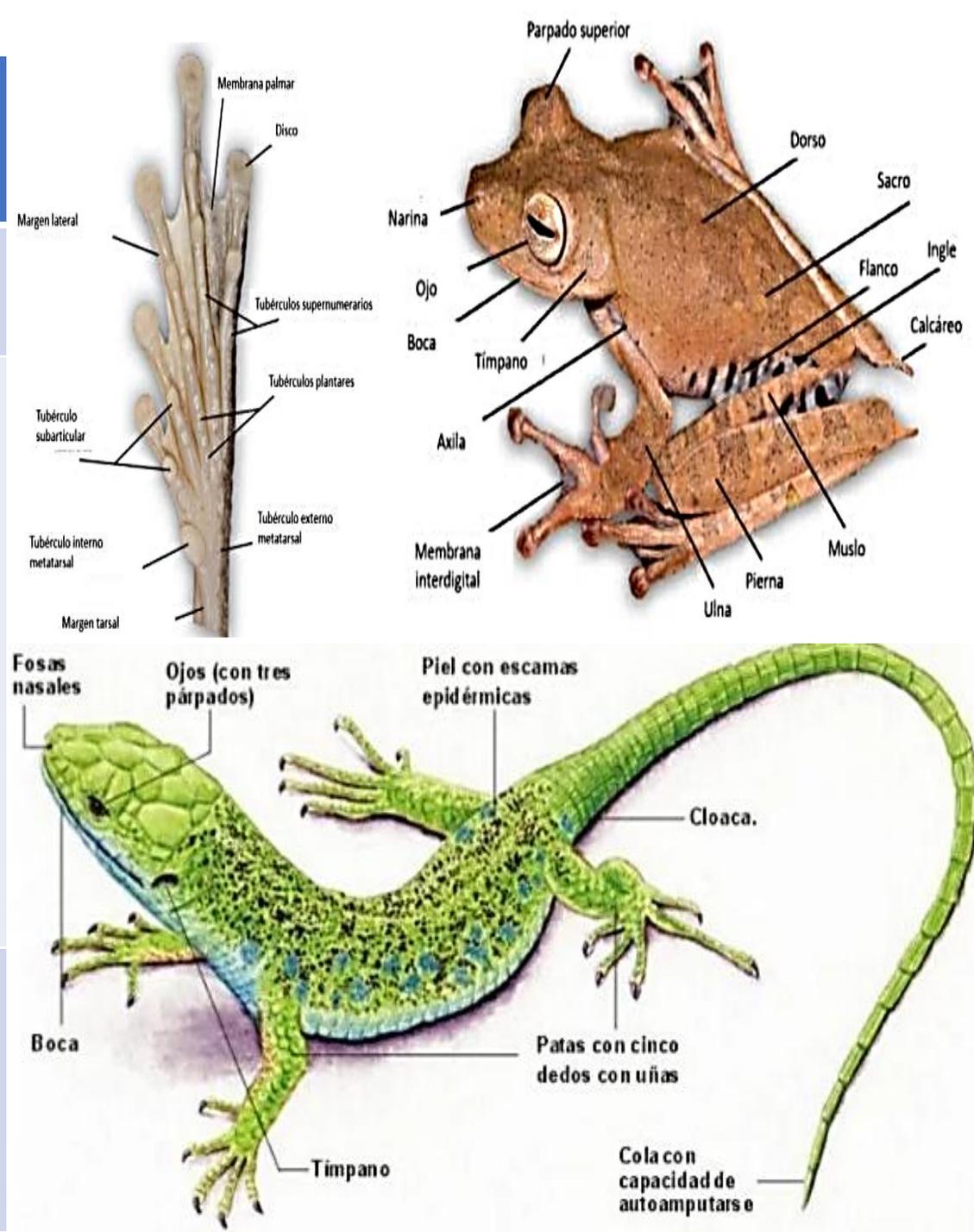
Superreino:	Eukaryota
Reino:	Animalia
Subreino:	Eumetazoa
Superfilo:	Deuterostomia
Filo:	Chordata
Subfilo:	Vertebrata
Infrafilo:	Gnathostomata
Superclase:	Tetrapoda
Clase:	<b>Amphibia</b> LINNAEUS, 1758

#### Subclases

- Lissamphibia
- Temnospondyli
- Lepospondyli

### 3.3.2 Organización externa

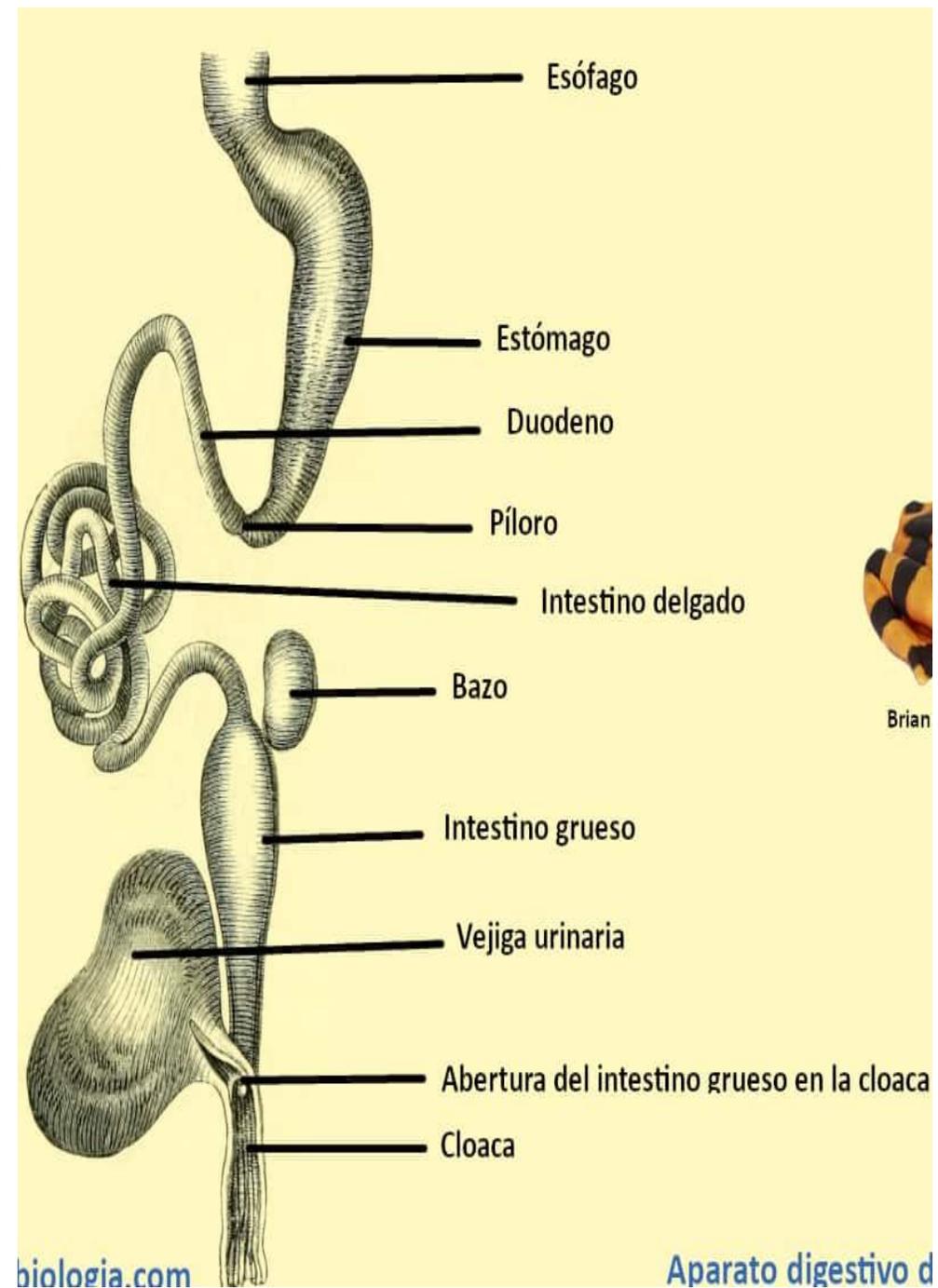
<b>Cuerpo Fusionado Rechoncho</b>	Alargado, macizo, abombado, apenas se diferencia la cabeza del tronco, sin cuello, en su parte posterior se encuentra la cloaca por donde se elimina los desechos solidos, orina y células sexuales, sin cola en algunos, y en los tritones, salamandras y gallipatos, cola bien desarrollada.
<b>Patas</b>	Palmeadas, se dirigen lateralmente, las anteriores son cortas con 4 dedos, posteriores son mas largas musculosas con 5 dedos unidos por la membrana interdigital.
<b>Piel</b>	Húmeda, lisa o rugosa y muy fina, sensible a la sequedad, consta de varias capas y se renueva periódicamente mediante un proceso de muda (siendo esta, por lo general, ingerida), el cual está controlado por la hipófisis y la tiroides. De los tres principales grupos de anfibios (anuros, caudados y gimnofiones) es estructuralmente similar (aunque a diferencia del resto de los anfibios, los gimnofiones poseen escamas dérmicas), siendo permeable al agua, desnuda (no contiene ningún tipo de anexo tegumentario, como pelos o escamas), muy vascularizada y está provista de una multitud de glándulas. El color esta producido por tres capas de células pigmentarias o cromatóforos. Estas corresponden a los <b>melanóforos</b> (que ocupan la capa más profunda), los <b>guanóforos</b> (que forman una capa intermedia y contienen muchos gránulos que, por difracción, producen un color verdeazulado) y los <b>lipóforos</b> (amarillos que constituyen la capa más superficial). El cambio de color que experimentan muchas especies está causada por secreciones de la <b>hipófisis</b> .
<b>Glándulas cutáneas</b>	Presentes en la piel. Por este motivo, su piel es tóxica si se ingiere o si entra en contacto con los ojos. Existen dos tipos: las <b>glándulas mucosas</b> y las <b>glándulas venenosas</b> . Las <b>primeras</b> secretan un mucus incoloro y líquido que previene la desecación y mantiene el equilibrio iónico. Se cree, además, que pueden presentar propiedades fungicidas y bactericidas. Las <b>segundas</b> tienen una función defensiva como respuesta a la depredación, ya que producen sustancias irritantes o venenosas.



### 3.3.2 Organización interna

**Aparato digestivo:** El tubo digestivo está básicamente constituido de las mismas partes que la mayoría de los vertebrados. La **boca** alcanza gran tamaño, estando, en ocasiones, provista de pocos y pequeños **dientes** débiles y escasos. La **lengua** es carnosa, bífida, protráctil ósea se alarga y recoge con una cubierta de una sustancia pegajosa y en algunos grupos está sujeta por su parte anterior y libre por detrás para que pueda ser proyectada al exterior y capturar las presas, **esófago** corto y ancho, **estómago** con forma tubular o saco, el **intestino delgado** es un tubo recto con vellosidades, el **intestino grueso** muy corto y que termina en la **cloaca**, cavidad donde desembocan los aparatos digestivo, urinario y reproductor con un único orificio de salida al exterior; se presenta también en los **reptiles** y en las **aves**.

<p><b>Aparato digestivo en etapas larvales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema digestivo de las larvas de ranas y sapos es diferente al de los adultos.</li> <li>• En salamandras y cecilias, el aparato digestivo de larvas y adultos es similar.</li> <li>• Renacuajos carecen de dientes.</li> <li>• Presentan fila de denticulos esquematizados en la cavidad bucal.</li> <li>• Durante la metamorfosis dejan de alimentarse.</li> <li>• En la metamorfosis se diferencia la bolsa estomacal.</li> <li>• Se pierden los denticulos.</li> <li>• Se modifica el intestino para la dieta del adulto.</li> </ul>
<p><b>Aparato digestivo en adultos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La boca varía de acuerdo a la alimentación y método de caza.</li> <li>• En general, las especies con métodos de "sit and wait" tienen bocas anchas, mientras que las que hacen búsqueda activa de alimentos tienen bocas más estrechas.</li> <li>• La lengua es protráctil.</li> <li>• El esófago es corto y comunica al estómago.</li> <li>• El epitelio del esófago es glandular y flexible.</li> </ul>
<p><b>Digestión</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La digestión comienza en el estómago con la liberación de enzimas digestivas.</li> <li>• Las válvulas cardias y pilóricas evitan que el alimento se regrese al esófago o pase al intestino sin ser predigeridos.</li> </ul>
<p><b>Flexibilidad digestiva</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunas especies pueden modificar su aparato digestivo, dependiendo de las condiciones ambientales y la disponibilidad de alimentos.</li> </ul>

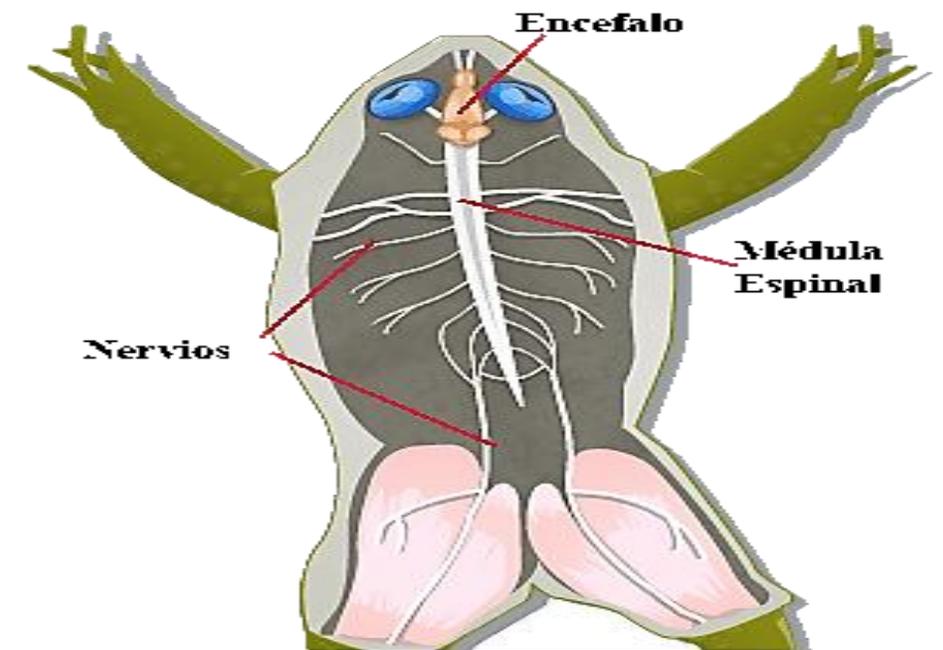
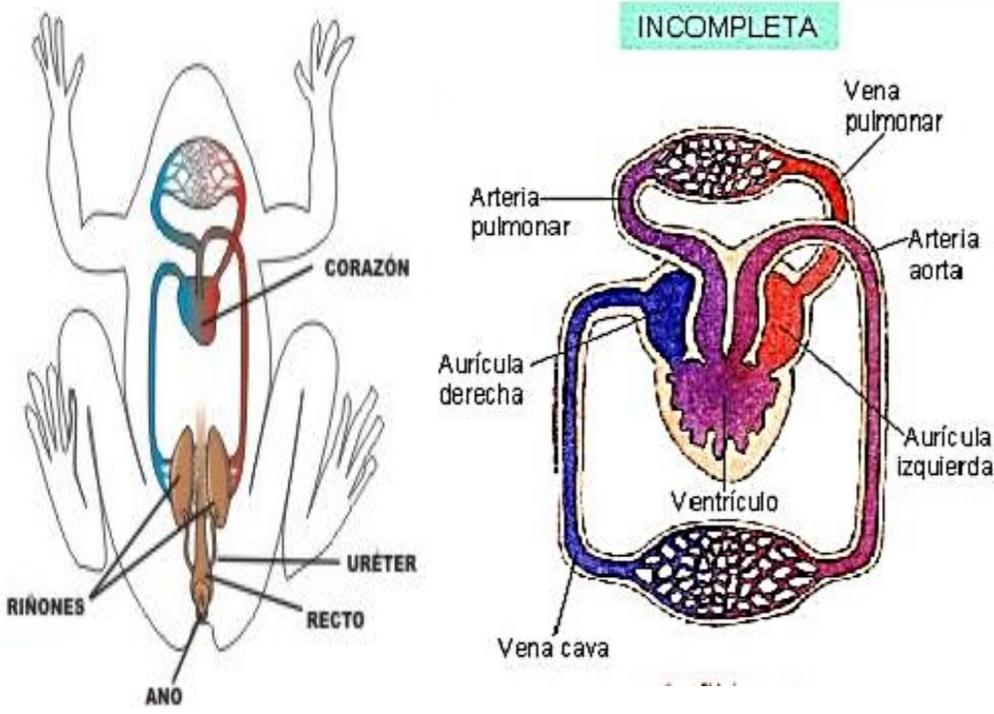


**Aparato circulatorio:** Presentan un estado larvario y un estado adulto, cuya circulación es diferente para cada estado.

En el estado larvario presenta una circulación similar a los peces, de la aorta ventral parten cuatro arterias; tres de ellas van a las branquias, mientras que la otra comunica con los pulmones aún sin desarrollar por lo que lleva sangre desoxigenada.

En la fase adulta los anfibios (en especial los anuros) pierden las branquias y desarrollan pulmones, y la circulación se vuelve doble por la aparición de una circulación menor y por la circulación mayor ya existente. Presentan un corazón tricameral formado por un ventrículo y dos aurículas, (según los casos, podría considerarse como una única aurícula, total o parcialmente dividida). La circulación mayor consiste en un trayecto general por el cuerpo, mientras que la menor realiza un trayecto exclusivamente pulmonar e incompleto, ya que la sangre se mezcla en el ventrículo, y al recorrer el cuerpo contiene una parte oxigenada y otra desoxigenada. Debido a la mezcla entre sangre venosa y sangre arterial, la sangre al salir, del corazón es clasificada mediante una válvula espiral denominada válvula sigmoidea, que se encarga de transportar la sangre oxigenada a órganos y tejidos y la desoxigenada a los pulmones. El funcionamiento de esta válvula es aún desconocida.

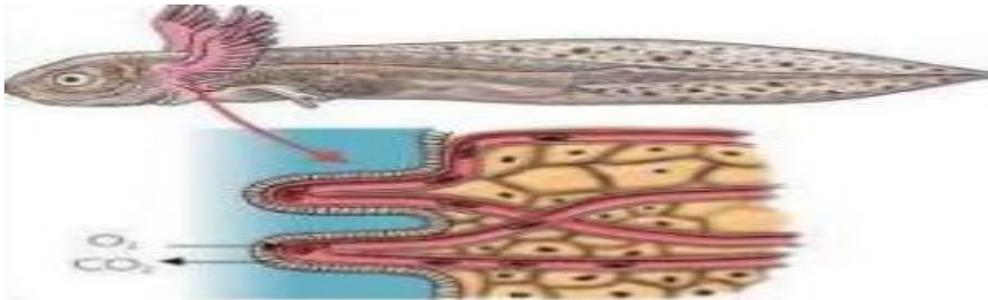
**Sistema Nervioso:** Pequeño, simple y rudimentario, presenta **encéfalo** mas desarrollado que los peces, del que nacen 10 pares de nervios que inervan el cuerpo, en lo que respecta a los órganos sensitivos muy mejorados y medula espinal. Por ejemplo, se aprecia por primera vez una capacidad para captar sonidos, al aparecer un hueso en el oído medio llamado columela, apoyado en la membrana del tímpano por un extremo (el otro extremo se apoya en la ventana del oído interno). También se distinguen ojos con dos párpados con una membrana lateral (nictitante). No se aprecia un olfato especialmente desarrollado, aunque sí existe capacidad para detectar el olor de los alimentos, gracias al órgano vomeronasal que se sitúa en el interior de las fosas nasales. También existen receptores táctiles dispersos por la piel, capaces de captar sensaciones de frío, textura, etc.



**Aparato Respiratorio:** Existen diversas estructuras que participan en el proceso respiratorio. La piel fina, glandular y altamente vascularizada tiene un papel relevante en el intercambio gaseoso de muchas especies, particularmente en las que carecen de pulmones.

Respiran por pulmones (salvo las larvas, que lo hacen por branquias). Los pulmones consisten en dos sacos pequeños que se sitúan detrás y a ambos lados de la faringe, separados de ésta por una superficie cartilaginosa llamada glotis. Aspiran el aire a través de las fosas nasales que comunica con la cavidad bucal, motivo por el que deben cerrar forzosamente la boca durante ese acto. También pueden recibir oxígeno a través de la piel (que carece de escamas y está muy vascularizada), contribuyendo a la función respiratoria de manera importante.

**Las formas larvales** – que son acuáticas – respiran por medio de branquias. Estos órganos respiratorios externos logran una extracción eficiente del oxígeno disuelto en el agua y media el intercambio con el dióxido de carbono. Existen salamandras que pueden presentar sólo branquias, sólo pulmones, ambas estructuras o ninguno.



**Sistema Excretor:** Formado por riñones del tipo mesonéfricos o bien opistonéfricos, siendo estos últimos los más comunes. Los riñones son órganos encargados de remover los desechos nitrogenados del torrente sanguíneo y mantener un balance hídrico.

En los anfibios modernos, existe un riñón holonéfrico en las etapas embrionarias, pero nunca de torna funcional. El principal desecho nitrogenado es la úrea.

## Respiración cutánea

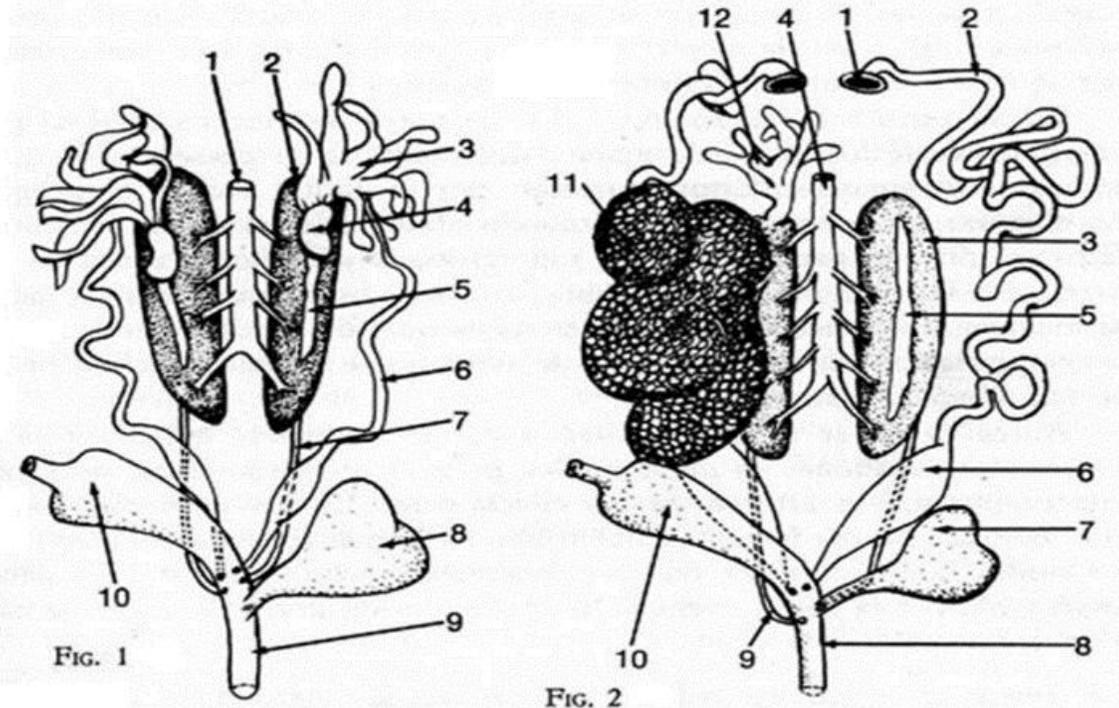
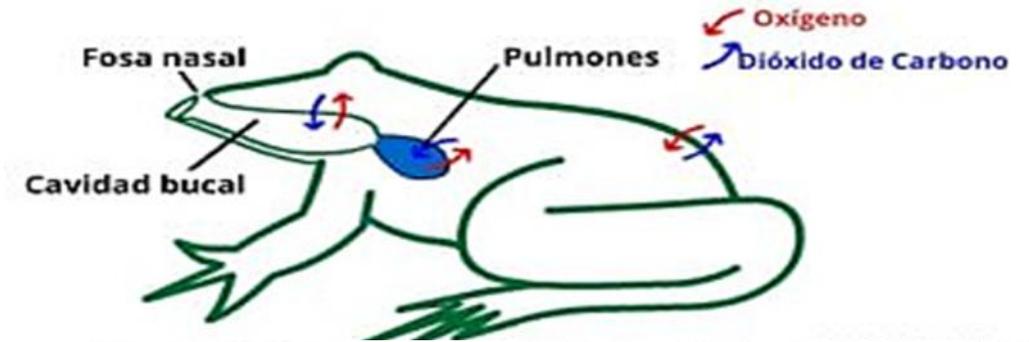


FIG. 1 — Sistema urogenital de un anuro macho (*Rana*). 1. Vena cava posterior. 2. Opistonefros. 3. Cuerpos adiposos. 4. Testículo. 5. Cápsula suprarrenal. 6. Oviducto vestigial. 7. Canal de Wolff. 8. Vejiga. 9. Cloaca. 10. Recto.

FIG. 2 — Sistema urogenital de un anuro hembra (*Rana*). 1. Entrada al oviducto. 2. Oviducto. 3. Opistonefros. 4. Vena cava posterior. 5. Cápsula suprarrenal. 6. Ovisaco. 7. Vejiga. 8. Cloaca. 9. Canal de Wolff. 10. Recto. 11. Ovario. 12. Cuerpos adiposos.

**Reproducción:** Dada su incapacidad para la regulación de la temperatura corporal, los anfibios buscan reproducirse en épocas del año donde la temperatura del medio ambiente sea elevada.

### Gimnofiones

La fecundación es interna y los machos poseen un órgano copulador. Los huevos son depositados en lugares húmedos con cuerpos de agua cercanos. Algunas especies tienen la larva acuática típica de los anfibios, mientras que en otras el estado larval ocurre en el interior del cuerpo. En ciertas especies, los padres exhiben el comportamiento de resguardar a los huevos en los pliegues de su cuerpo. Un número importante de cecilias son vivíparas, siendo un evento común dentro del grupo. En estos casos, los embriones se alimentan de las paredes del oviducto.

### Urodelos

Los huevos de la mayoría de las salamandras son fecundados de manera interna. Los individuos femeninos son capaces de tomar estructuras denominadas espermatóforos (un paquete de esperma producido por algún macho). Estos espermatóforos son depositados en la superficie de alguna hoja o un tronco. Las especies acuáticas dejan sus huevos en agrupaciones en el agua.

### Anuros

Los machos atraen a las hembras por medio de sus cantos melódicos (y específicos para cada especie). Cuando la pareja va a copular, se acoplan en una especie de “abrazo” denominado amplexo. A medida que la hembra deposita los huevos, el macho descarga el esperma sobre estos gametos para fertilizarlos. Los huevos son puestos en ambientes húmedos o en el cuerpo del agua directamente. Se aglomeran en masas con múltiples huevos y pueden anclarse a parches de vegetación. El huevo fertilizado se desarrolla rápidamente, y al estar listo emerge un pequeño renacuajo acuático. Este pequeño renacuajo experimentará un evento de cambios dramáticos: la metamorfosis. Una de las primeras modificaciones es el desarrollo de las extremidades posteriores, la cola que les permite el nado se reabsorbe – al igual que las branquias, el intestino se acorta, se desarrollan los pulmones y la boca toma características adultas.

1. Los machos croan para atraer a las hembras. Una vez juntos, los machos se suben a la espalda de las hembras y se abrazan a ellas.

2. A medida que la hembra expulsa los óvulos en el agua, el macho los fecunda con los espermatozoides.



**Anura**  
**2.500 especies**  
**Ranas**  
**Sapos**

Sin cola en la etapa adulta y de fuertes patas, su cuerpo se hace pequeño y compacto y los músculos de las patas traseras se adaptan al salto son largas. Las ranas son carnívoras, con hábitat cercano al agua, y están provistas de grandes bocas. Existen ranas arborícolas, en su mayor parte en las regiones cálidas del planeta. Poseen dedos largos y delgados con almohadillas que facilita su capacidad de agarre a las ramas. Ponen los huevos, que posteriormente caerán al agua, en una hoja del árbol. Las ranas voladoras viven en el sudeste asiático y tienen la capacidad de planear de una zona a otra gracias a la presencia de membranas entre los dedos de sus extremidades. En las regiones tropicales y sudamericanas existen especies de ranas diminutas que segregan un veneno usado luego por las comunidades indígenas para untar las puntas de las flechas para la caza. Los sapos son semejantes a las ranas, pero permanecen periodos de tiempo más prolongados fuera del agua. Presentan una piel muy seca y llena de verrugas con capacidad para elaborar sustancias tóxicas para su defensa. La especie *Alytes obstetricans* (sapo partero) vive en Europa occidental y, a diferencia de la mayoría de los anfibios, se aparea en tierra. Los huevos fecundados son depositados por la hembra y el macho los transporta en sus patas traseras durante seis semanas, al cabo de las cuales van a parar al agua.



**Urodela-  
Caudata**  
**450 especies**  
**Salamandra**  
**Ajolotes**  
**Tritones**

Cuerpo alargado, húmedo, sin escamas, con 4 fuertes patas cortas del mismo tamaño y cola cilíndrica alargada, una cabeza pequeña y ojos reducidos. Pueden medir desde dos centímetros hasta más de un metro, respiran por la piel y paladar. El organismo adulto vive normalmente en tierra, absorbiendo el oxígeno a través de la piel. La salamandra común presenta glándulas de veneno en la piel. El anfibio más grande llamada salamandra gigante de China (*Andrias davidinius*), puede alcanzar hasta 1,5 m de longitud. El ajolote es una salamandra de México, con piel rosada y branquias de color rojo intenso. Puede reproducirse en estado juvenil, lo que se conoce como neotenia, si bien en ocasiones concluye completamente su metamorfosis a adulto. Los tritones son semejantes a las salamandras, pero su vida se desarrolla en mayor medida en el agua. Durante la época de celo los machos llevan a cabo elaborados rituales para atraer a las hembras.



**Apoda-  
Gymnophiona**  
**150 especies**  
**Cecilia**

Excavadores que viven bajo la tierra, vermiformes (cuerpo alargado y cilíndrico) sin extremidades por lo que son denominados ápodos ya que perdieron sus patas a lo largo de la evolución, razón suelen nadar o deslizarse como las serpientes, piel recubierta de escamas, pliegues y de apariencia semejante a las lombrices de tierra pero sin su cola afinada hacia el extremo. Por el contrario, su cola es un continuo con el mismo ancho, sus ojos son casi inexistentes, su tamaño puede ir de los 12 centímetros hasta el metro y medio.



## Hábitat de los anfibios

<b>Terrestre</b>	En este tipo de hábitat viven las ranas y sapos, clasificados como anuros, no obstante, para nacer y poder formarse necesitan el medio acuático. La especie de sapo común en su etapa adulta viven en ecosistemas terrestres, pero cuando se van a reproducir buscan arroyos o estanques. En resumen la mayoría de los anuros, salamandras y cecílicos.
<b>Acuático</b>	Los tritones y algunas especies de salamandras se pueden considerar que tienen como lugar para habitar los medios acuáticos. En los países de Norteamérica se pueden encontrar cuatro tipos de salamandras, como lo son: las ánforas, los perros de agua, las salamandras de agua y las sirenas.
<b>Arborícolas</b>	Los anfibios arborícolas son aquellos que acostumbran a vivir en los arbustos y árboles. En este tipo de animales también se reproducen en este ecosistema. Unos de los ejemplos de los anfibios que viven en lo alto de los árboles son la rana voladora y los hílidos.
<b>Subterráneos</b>	Algunas de las especies que se caracterizan por excavar son los cecílicos. También, existen muchos sapos que se entierran, tal es el caso del sapo de espuelas y la rana púrpura. Otras especies que se entierran para esconderse de los depredadores durante todo el día son el sapo corredor y la rana de lluvia, que suele enterrarse en la estación seca.



# ¿Cuál es la diferencia entre...

## RANAS & SAPOS

Piel fina, húmeda y suave, con más de un color

Pone huevos en racimos



Piernas muy largas

Vive en el agua

Cuerpo esbelto

Prefiere saltar

Cuerpo rechoncho

Piel gruesa y seca con protuberancias y usualmente color marrón

Pone huevos en hileras



Prefiere caminar o dar pequeños brincos

Vive en la tierra

Piernas cortas

### Rana europea común

### Sapo de caña

# Los anfibios

Como su nombre lo indica (*amphi*, ambos, y *bios*, vida), llevan una doble vida. Cuando son jóvenes habitan en el agua, y al convertirse en adultos lo hacen fuera de ella. De todas maneras, muchos deben permanecer cerca del agua o en lugares muy húmedos para no secarse. Esto se debe a que los anfibios también respiran por la piel, y solamente la piel húmeda absorbe oxígeno. Las características típicas de las ranas y sapos adultos incluyen un cuerpo sin cola, patas posteriores largas y unos ojos grandes.

## Anatomía de un anfibio

La anatomía de un anfibio posee varias particularidades. Los renacuajos, por ejemplo, poseen un sistema respiratorio branquial, mientras que la mayoría de las especies, al llegar a adultos, desarrollan pulmones. También tienen tráquea, faringe y dos bronquios, aunque la respiración cutánea es a veces más importante que la pulmonar. El corazón tiene dos aurículas y un ventrículo y su aparato digestivo y excretor es semejante al de los mamíferos.

### 1 La piel

La piel de un anfibio no tiene vello ni escamas. Respira a través de ella, por eso debe mantenerla siempre húmeda. La piel, al tener glándulas venenosas que secretan sustancias desagradables e incluso tóxicas, les protege de posibles depredadores.

#### RANAS

La piel de las ranas es suave y lisa, con colores vivos y fuertes.

#### SAPOS

En cambio, la piel de los sapos es rugosa, dura, áspera y seca.

## Diferencias entre el sapo y la rana

Es muy común utilizar rana y sapo como sinónimos o pensar que la rana es la hembra del sapo. Esto es erróneo, ya que el sapo y la rana son diferentes entre sí. Los sapos tienen una piel rugosa, patas cortas y son herretes. Las ranas son más pequeñas, tienen membranas entre los dedos y son acuáticas y arborícolas.

### PATAS TRASERAS

Están formadas por mano, pierna y pie con cinco largos dedos unidos entre sí por una membrana interdigital que facilita la natación.



## Alimentación

Se basa en vegetales durante la fase larvaria, mientras que en el estado adulto la principal fuente de alimento son los artrópodos (como coleópteros y arácnidos) y otros invertebrados, como orugas de mariposa y gusanos de tierra.

## Tipos de anfibios

Los anfibios se dividen en tres grupos que se distinguen por las colas y patas: los tritones y salamandras tienen cola y pertenecen al orden de los Urodela. Los sapos y ranas, que no la tienen excepto en su etapa de renacuajo, pertenecen al grupo de los Anura, y los cecilidos, que no tienen ni patas ni cola, son similares a los gusanos y pertenecen al grupo de los Apoda.

### 2 Los ojos

Los ojos de ranas y sapos son grandes, lo que les permite localizar con facilidad a sus presas. Los ojos están provistos de párpados, que les protegen de las partículas en suspensión y les sirven para ver cuando están sumergidos.

#### RANAS

La forma de la pupila es vertical.

#### SAPOS

Por lo general su pupila es horizontal, aunque también hay sapos con pupila vertical.

### 3 Las patas

Ranas y sapos tienen 4 dedos en las extremidades anteriores y 5 en las posteriores. Los de agua tienen membranas entre los dedos, las arbóreas, cojinetes en forma de disco adherente para sujetarse a superficies verticales; y las de madrigueras, en las patas traseras, unas protuberancias callosas llamadas tubérculos para poder excavar.

#### 1 SALTAR

Son membranosas y desarrolladas, lo cual facilita el salto.

#### 2 NADAR

La membrana hasta la punta de los dedos le permite nadar.

#### 3 DISCOS

Cojinetes circular adherente en la punta de los dedos.

#### 4 GARRAS

Las protuberancias en las extremidades sirven para cavar.

### PIES ADAPTADOS

Los pies de los anfibios varían según el hábitat en el que viven.

## 3 metros

DE UN SOLO SALTO ES CAPAZ DE ALCANZAR LA RANA GOLIAT, LA MÁS GRANDE DEL MUNDO.