Tema 3: LOS ANFIBIOS



Este tema nos va a llevar a estudiar el mundo de los anfibios dentro del bloque de Zoología.

A partir de aquí se va a desarrollar el origen evolutivo del grupo, su paso parcial al medio terrestre, sus principales adaptaciones anatómicas y fisiológicas y la diversidad de órdenes y especies actuales.

⇒ QUE SON LOS ANFIBIOS?

Los **anfibios** son animales vertebrados terrestres que se caracterizan por una vida dividida entre el agua y la tierra. Su nombre proviene del griego y significa "doble vida". Fueron los primeros vertebrados en adaptarse a la vida fuera del agua.

Características principales

- **Piel desnuda:** Es lisa, húmeda y no posee escamas, plumas ni pelos.
- **Metamorfosis:** Sufren una transformación física drástica desde su fase de larva acuática hasta la edad adulta.
- **Respiración mixta:** Las larvas respiran por branquias y los adultos mediante pulmones y a través de su piel permeable.
- **Ectotermos:** Son animales de sangre fría cuya temperatura corporal depende del entorno.
- **Ovíparos:** Se reproducen mediante huevos blandos y gelatinosos sin cáscara, depositados siempre en medios húmedos.

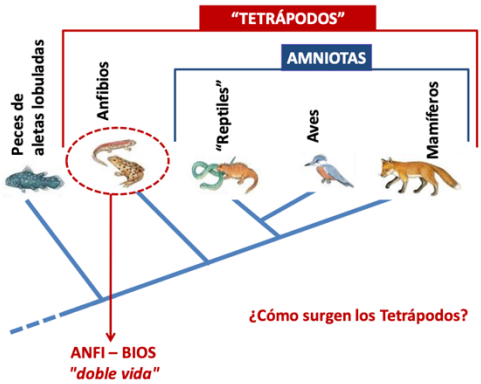
Clasificación y tipos de anfibios

La clase ***Amphibia*** divide a los anfibios modernos en tres grupos principales:

1. **Anuros:** Carecen de cola en su etapa adulta y tienen patas traseras desarrolladas para saltar. Incluyen a las ranas y los sapos.
2. **Caudados:** Mantienen su cola durante toda su vida y poseen cuerpos alargados. Incluyen a las salamandras, tritones y ajolotes.
3. **Gimnofiones o Cecilias:** Anfibios ciegos o de visión muy reducida, con cuerpos cilíndricos y alargados sin patas, similares a lombrices.

→ La idea esencial es entender este rasgo como parte del proceso evolutivo que permitió a los anfibios mantener una doble relación con el agua y con la tierra, conservando todavía una fuerte dependencia del medio húmedo.

⇒ CÓMO SURGIERON LOS TETRÁPODOS

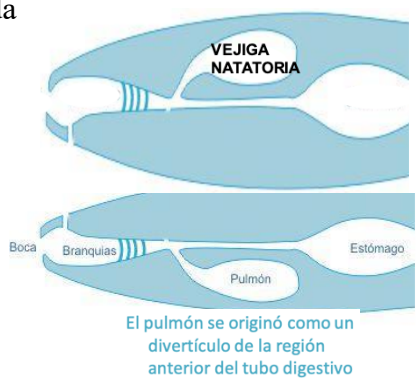


Los tetrápodos surgieron durante el periodo Devónico, entre 360 – 400 Ma, evolucionando a partir de peces de aletas lobuladas (*sarcopterigios*) que desarrollaron extremidades con dedos en lugar de aletas, adaptándose para moverse en aguas poco profundas y, posteriormente, conquistar la tierra firme. Este proceso clave de terrestrialización, que dio origen a anfibios, reptiles, aves y mamíferos, fue impulsado por cambios anatómicos, incluyendo el desarrollo de pulmones y un esqueleto más robusto.

Puntos clave del surgimiento:

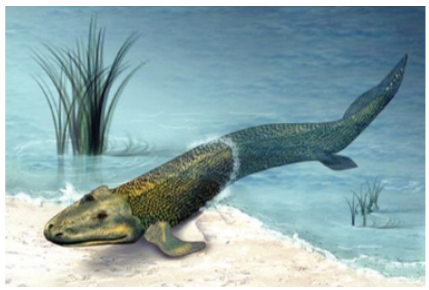
- **Ancestro:** Peces sarcopterigios del frupo de organismos *Tetrapodomorpha* que habitaban ambientes pantanosos y poco profundos.
- **Adaptación clave:** Las aletas lobuladas y carnosas se transformaron gradualmente en patas con dedos (quiridio), útiles para caminar fuera del agua.
- **Fósiles de transición:** Animales como el *Acanthostega* y el *Ichthyostega* son ejemplos de los primeros tetrápodos, que mantenían un estilo de vida semiacuático.

- **Cambio evolutivo:** La necesidad de moverse entre lagunas y respirar aire propició cambios en la estructura de la mandíbula y el cráneo, facilitando la vida en tierra.



El pulmón se originó como un divertículo de la región anterior del tubo digestivo

De modo que, aunque los primeros tetrápodos surgieron con branquias y pulmones, evolucionaron a lo largo de millones de años para volverse totalmente terrestres.



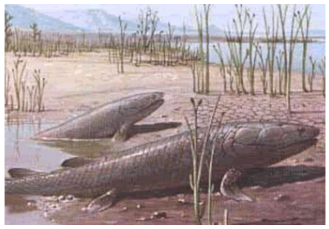
⇒ VEJIGA NATATORIA Y PULMÓN

La idea esencial aquí es entender este rasgo como parte del proceso evolutivo que permitió a los anfibios mantener una doble relación con el agua y con la tierra, conservando todavía una fuerte dependencia del medio húmedo.

⇒ ¿QUÉ LES EMPUJÓ A INVADIR EL MEDIO TERRESTRE?

La colonización del medio terrestre por parte de los anfibios tuvo lugar hace unos 370 M.a. (Devónico):

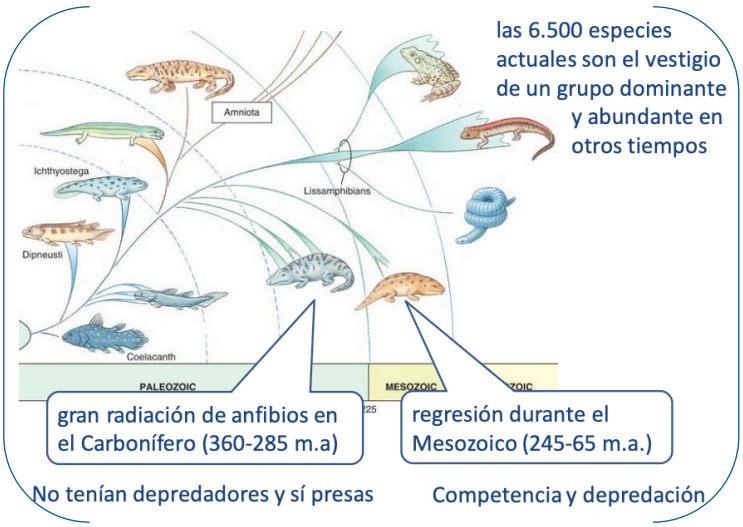
En un clima templado y húmedo, con zonas pantanosas donde los insectos. eran ya muy abundantes (ya que habían colonizado la tierra antes), los ambientes de agua dulce eran inestables y las zonas pantanosas contenían poco oxígeno en el agua. ¿Qué les empujó a invadir el medio terrestre?





En ese medio eran favorecidos los peces que. podían tomar oxígeno atmosférico.

https://www.youtube.com/watch?v=CAQuoH_fOWM&t=71s. Web (Click)



⇒ DIFERENCIAS ENTRE EL MEDIO ACUÁTICO Y EL TERRESTRE

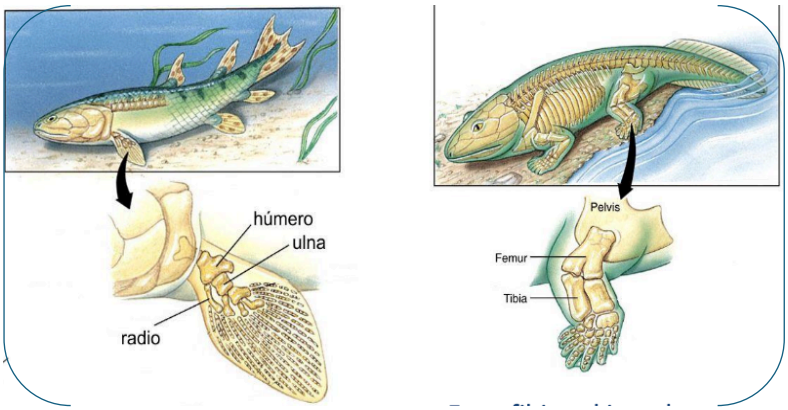
Comparación de las condiciones básicas de ambos medios.

En el agua hay gran disponibilidad de agua, menos oxígeno disuelto, temperatura más estable y mayor densidad; en tierra ocurre lo contrario: el agua escasea, el oxígeno es abundante, la temperatura fluctúa más y el medio ofrece menos soporte.

Por eso el paso del medio acuático al terrestre obligó a desarrollar adaptaciones mecánicas para sostener el cuerpo y desplazarse, además de mecanismos para evitar la desecación.

⇒ ADAPTACIONES A LA GRAVEDAD Y AL SOPORTE

En los peces el impulso locomotor procede principalmente de la región caudal y las aletas ayudan sobre todo al equilibrio. En los anfibios, en cambio, el avance depende ya de las extremidades, especialmente de las posteriores.

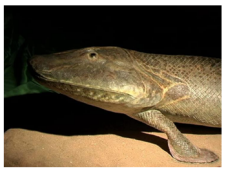


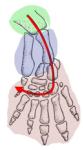
Esto supone una adaptación fundamental a la gravedad: el cuerpo debe elevarse del suelo, sostener su propio peso y transmitir la fuerza de empuje a través de un esqueleto y una musculatura mucho más desarrollados.

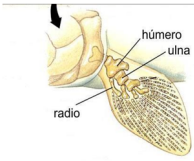
⇒ APARICIÓN DEL QUIRIDIO PENTADÁCTILO

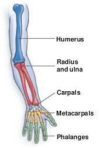
Las aletas lobuladas se transformaron en un apéndice articulado con cinco dedos, llamado **quiridio pentadáctilo**, que permitió una locomoción eficaz en tierra firme.

En este nuevo miembro ya pueden reconocerse piezas homólogas a las de los tetrápodos actuales: húmero o fémur, radio o tibia, ulna o fíbula, carpianos, metacarpianos y falanges.

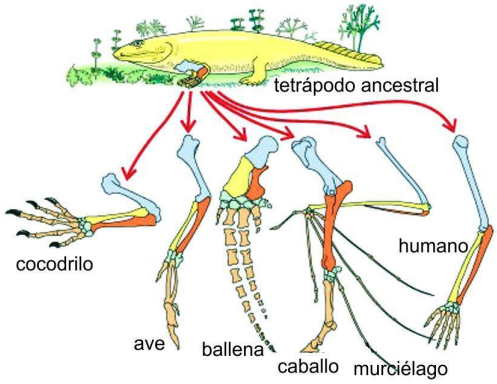








⇒ DIVERSIFICACIÓN EVOLUTIVA DEL QUIRIDIO

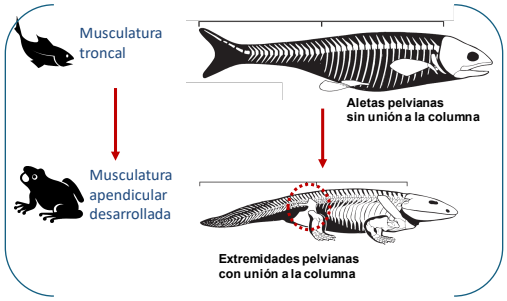


Una vez aparecido, el quiridio no permaneció igual en todos los grupos, sino que se modificó según el tipo de locomoción predominante.

De este modo, el mismo plan básico pudo adaptarse a la marcha, el salto, la carrera, la natación o el vuelo, lo que ilustra muy bien el valor evolutivo de una estructura homóloga versátil.

⇒ MUSCULATURA APENDICULAR Y REGIÓN SACRA

La musculatura de las extremidades se hace mucho más potente y compleja que en los peces, porque ahora debe mover miembros articulados capaces de sostener y propulsar el cuerpo.

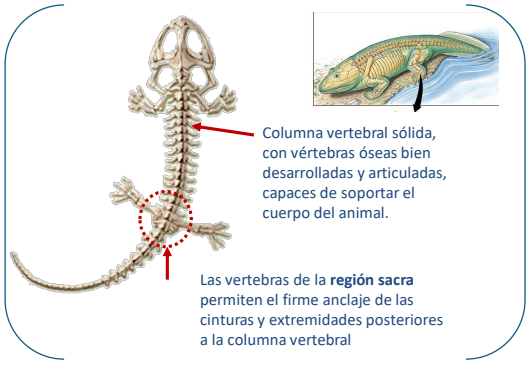


Además, en los primeros anfibios aparece la región sacra, que sirve para unir con firmeza la cintura pélvica a la columna vertebral y mejorar la transmisión del movimiento.

⇒ FUNCIÓN DE LAS VÉRTEBRAS SACRAS

Las vértebras de la región sacra permiten anclar sólidamente las cinturas y las extremidades posteriores a la columna vertebral.

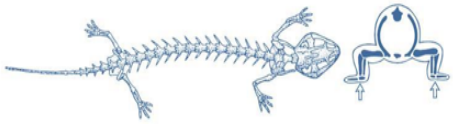
Gracias a ello, la fuerza generada por las patas puede transmitirse al resto del cuerpo y la locomoción terrestre se vuelve más estable y eficiente.



⇒ DISPOSICIÓN LATERAL DE LAS EXTREMIDADES

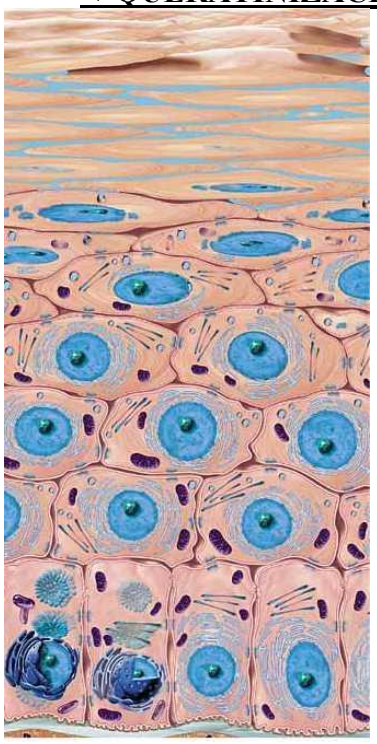
En muchos anfibios las extremidades se disponen transversalmente respecto al cuerpo y suelen ser de tamaño parecido en los cuatro miembros.

Esta postura obliga a una locomoción ondulante y menos eficiente que la de los vertebrados con extremidades situadas bajo el tronco, pero constituye una fase muy importante en la evolución del movimiento terrestre.



https://www.youtube.com/watch?v=W5gem5r6xuY Web (Click)

⇒ QUERATINIZACIÓN Y PROTECCIÓN FRENTE A LA DESECACIÓN



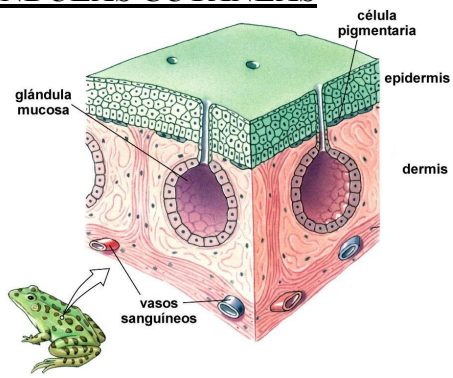
La queratina es una proteína insoluble y aislante que protege al organismo frente a la pérdida de agua.

En los anfibios existe cierta queratinización, aunque mucho menor que en reptiles, aves o mamíferos. Por ello su piel sigue siendo fina, permeable y dependiente de la humedad ambiental.

⇒ PIEL HÚMEDA Y GLÁNDULAS CUTÁNEAS

La piel de los anfibios es húmeda y contiene numerosas glándulas. Las glándulas mucosas secretan moco para mantener la superficie húmeda y favorecer el intercambio gaseoso cutáneo.

Además, muchas especies poseen glándulas venenosas o irritantes que actúan como mecanismo de defensa frente a depredadores.



⇒ GLÁNDULAS SEROSAS Y PARÓTIDAS









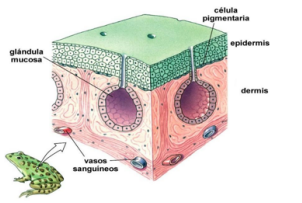
Las glándulas serosas producen secreciones acuosas blanquecinas que suelen ser tóxicas o desagradables al gusto.

En muchos sapos estas glándulas se agrupan en las llamadas glándulas parótidas, situadas detrás de los ojos y muy visibles externamente.

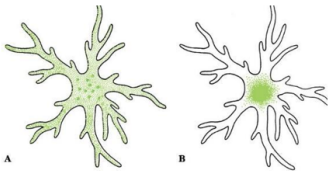
⇒ COLORACIÓN Y CROMATÓFOROS

La coloración de la piel depende de células especiales llamadas cromatóforos, que contienen distintos pigmentos.

Gracias a ellos los anfibios pueden presentar colores llamativos o discretos, participar en la comunicación entre individuos y mejorar su camuflaje o su defensa.







⇒ COLORACIONES APOSEMÁTICAS



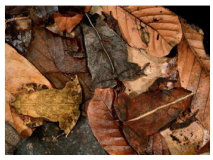





Las coloraciones aposemáticas son colores vivos y contrastados que advierten a los depredadores de que el animal puede ser tóxico o peligroso.

En anfibios este tipo de coloración suele asociarse a secreciones cutáneas defensivas, por lo que funciona como una señal de advertencia.

⇒ COLORACIONES CRÍPTICAS O DE CAMUFLAJE

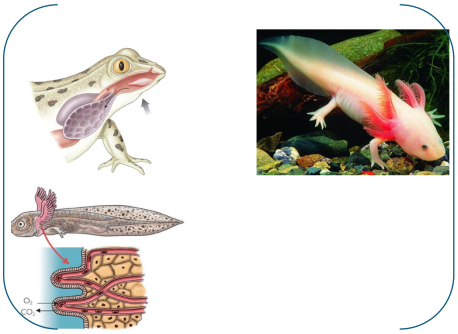




La coloración críptica permite al animal confundirse con el entorno y pasar desapercibido.

Es una estrategia muy útil para evitar depredadores y también para acercarse a las presas sin ser detectado.

⇒ BRANQUIAS EN LARVAS Y PULMONES EN ADULTOS



Las larvas acuáticas respiran mediante branquias, muy eficaces para extraer oxígeno del agua. En la fase adulta predominan los pulmones, aunque estos son relativamente simples en comparación con los de otros vertebrados terrestres.

Algunas especies, como el ajolote, conservan características larvarias en la edad adulta, lo que muestra la diversidad de soluciones respiratorias dentro del grupo.

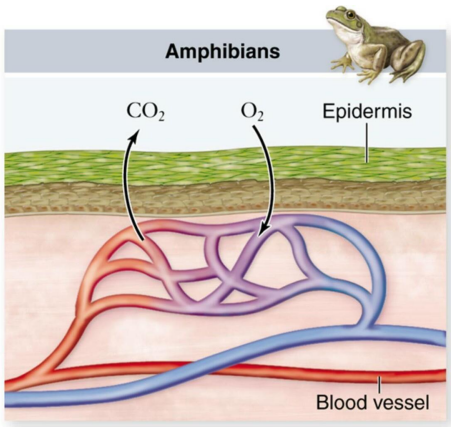
⇒ RESPIRACIÓN COMBINADA Y VENTILACIÓN

Los anfibios combinan varios tipos de respiración: cutánea, bucofaríngea y pulmonar.

La ventilación pulmonar se realiza por presión positiva, es decir, empujando el aire hacia los pulmones. Esta estrategia es menos eficiente que la de otros vertebrados, pero se compensa en parte con el importante papel respiratorio de la piel.



⇒ IMPORTANCIA DE LA RESPIRACIÓN CUTÁNEA



La respiración no depende solo de los pulmones. La piel húmeda y muy vascularizada permite un intercambio gaseoso constante, y la cavidad bucofaríngea también contribuye a la entrada de oxígeno.

Por eso los anfibios necesitan ambientes húmedos: si la piel se seca, no solo pierden agua, sino también capacidad respiratoria.

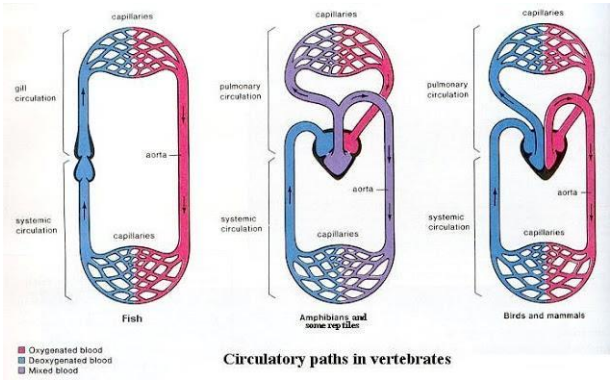
⇒ CAMBIOS EN EL SISTEMA CIRCULATORIO



El paso de una respiración branquial a una pulmonar obligó a reorganizar el sistema circulatorio.

Frente a la circulación simple de los peces, en anfibios aparece una circulación doble e incompleta, que permite separar en cierta medida la sangre oxigenada de la no oxigenada.

⇒ COMPARACIÓN DEL SISTEMA CIRCULATORIO DE VERTEBRADOS



En esta diapositiva se compara la anatomía de los distintos sistemas circulatorios de los vertebrados para situar a los anfibios en una posición intermedia.

Su corazón presenta dos aurículas y un ventrículo, lo que mejora la distribución de la sangre respecto a los peces, aunque sin alcanzar la separación completa propia de aves y mamíferos.

⇒ DEPENDENCIA DEL AGUA PARA LA REPRODUCCIÓN

Los anfibios necesitan volver al agua para reproducirse porque sus huevos carecen de cáscara y de membranas extraembrionarias protectoras.

Por ello se consideran anamniotas, y su reproducción sigue ligada a medios húmedos o acuáticos incluso en especies con cierta adaptación terrestre.

La comparación con los amniotas sirve para entender por qué los anfibios no lograron independizarse por completo del agua.

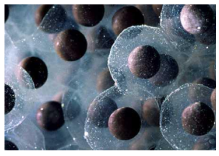
Mientras reptiles, aves y mamíferos desarrollaron huevo amniótico y estructuras embrionarias protectoras, los anfibios mantuvieron un desarrollo mucho más dependiente del medio húmedo.

⇒ HUEVOS Y PRIMERAS FASES DEL DESARROLLO

Los huevos de los anfibios son blandos, gelatinosos y muy sensibles a la desecación.

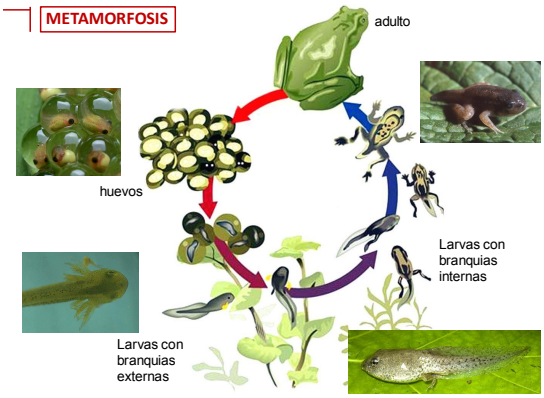
Tras la puesta, del huevo suele salir una larva acuática que más tarde sufrirá metamorfosis, lo que refuerza la idea de su "doble vida".







⇒ METAMORFOSIS



La metamorfosis es el proceso por el que una larva acuática se transforma en un adulto con rasgos propios de la vida terrestre.

Durante ese cambio se reorganizan numerosos sistemas: desaparecen o se reducen las branquias, se desarrollan los pulmones, cambian la locomoción, la alimentación y el funcionamiento de órganos internos.

⇒ EXCRECIÓN: AMONÍACO Y UREA

En el medio acuático las larvas suelen eliminar amoníaco, una sustancia muy tóxica pero muy soluble en agua.

En tierra, en cambio, resulta más ventajoso eliminar urea, menos tóxica y compatible con un mayor ahorro de agua. Esta diferencia ilustra de nuevo la transición entre dos medios.

https://www.youtube.com/watch?v=CraGaGFnMDs Web (Click)






⇒ ÓRDENES ACTUALES DE ANFIBIOS

Los anfibios actuales se distribuyen en tres grandes órdenes: apodos o *gimnofiones*, *urodelos* y *anuros*.

Aunque hoy su diversidad es menor que en otros tiempos, siguen representando un grupo muy interesante desde el punto de vista evolutivo y ecológico.



⇒ APODOS O CECILIAS




Las cecilias son anfibios alargados, sin extremidades, adaptados a la vida subterránea en ambientes tropicales y húmedos.

Su aspecto recuerda superficialmente al de una lombriz o una serpiente, pero anatómicamente siguen siendo anfibios con rasgos muy especializados para la excavación.

Web (Click) https://www.youtube.com/watch?v=sRsV8HO0-Eo

⇒ REPRODUCCIÓN DE LAS CECILIAS



La fecundación en las cecilias es interna, algo poco frecuente dentro de los anfibios en comparación con los anuros.

Según la especie, el desarrollo larvario puede ocurrir en el agua, dentro del huevo, con cuidados parentales muy llamativos. Los huevos también pueden ser enterrados o protegidos por el cuerpo de la hembra. También hay casos de viviparismo y en algunos otros las crías se alimentan de la piel de la madre.



⇒ URODELOS: SALAMANDRAS Y TRITONES

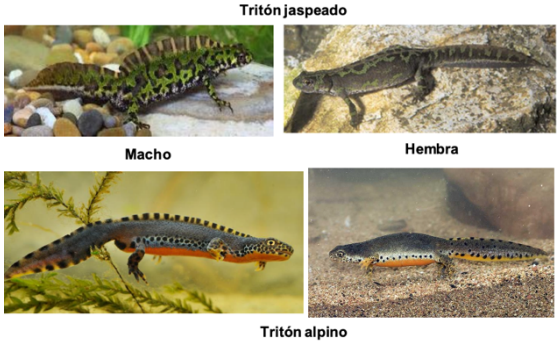


Los urodelos conservan cuerpo alargado y cola tanto en la fase larvaria como en la adulta, y suelen presentar locomoción ondulante.

Incluyen salamandras y tritones, grupos especialmente abundantes en el hemisferio norte.



⇒ DIMORFISMO SEXUAL EN URODELOS



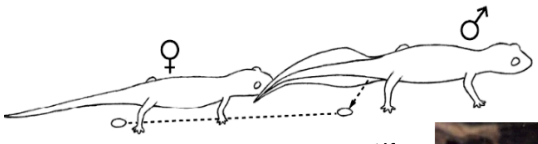
En varias especies de urodelos existe dimorfismo sexual, sobre todo durante la época de celo.

Los machos pueden mostrar colores más vivos, crestas más desarrolladas u otras señales que facilitan el cortejo y la elección sexual.

⇒ FECUNDACIÓN INTERNA MEDIANTE ESPERMATÓFOROS

Muchos urodelos realizan una fecundación interna indirecta. El macho deposita un **espermatóforo** (cápsula, masa o paquete gelatinoso que contiene espermatozoides) y la hembra lo recoge durante el cortejo.

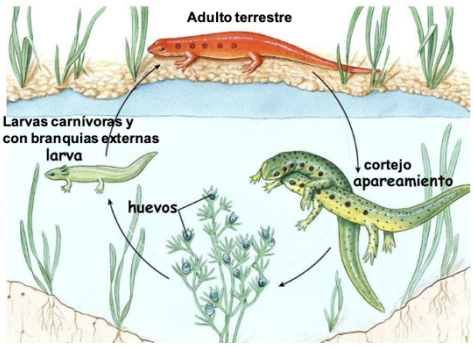
Este mecanismo aumenta la eficacia reproductiva y representa una solución interesante dentro de un grupo que sigue dependiendo del agua o de la humedad para reproducirse.



espermatóforo



Ciclo de vida



⇒ CICLO DE VIDA DE LOS URODELOS

En los urodelos el ciclo vital suele incluir una fase larvaria acuática con branquias externas y una fase adulta más terrestre o semiacuática.

La metamorfosis puede ser más o menos marcada según la especie, e incluso puede reducirse mucho en formas **neoténicas** (organismo que, tras alcanzar la madurez sexual y el estado adulto, conserva las características larvarias o inmaduras de su especie).

⇒ PUESTA EN ESPECIES ACUÁTICAS Y TERRESTRES

La ovoposición varía según la especie. Algunas ponen los huevos en masas acordonadas dentro del agua y otras los fijan en lugares húmedos fuera de ella.

Estas diferencias muestran la variedad de estrategias reproductoras dentro del grupo, aunque todas siguen condicionadas por la necesidad de evitar la desecación.









⇒ PERENNIBRANQUIOS Y NEOTENIA









Algunas especies conservan branquias en el estado adulto y no completan una metamorfosis típica. A estos casos se les denomina perennibranquios.

Se trata de un ejemplo muy interesante de neotenia, es decir, de conservación de caracteres juveniles en la fase adulta.

⇒ DEFENSA DEL GALLIPATO

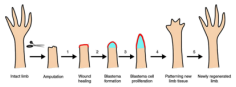
El gallipato posee un mecanismo defensivo extraordinario: puede proyectar las costillas a través de la piel, dificultando así la captura por parte de un depredador.

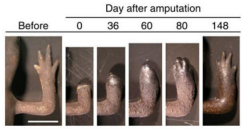
Además, esa zona está asociada a secreciones irritantes, por lo que el sistema resulta todavía más eficaz.





⇒ REGENERACIÓN DE MIEMBROS







Muchos urodelos son capaces de regenerar extremidades perdidas, reconstruyendo huesos, músculos, vasos y nervios.

El proceso comienza con la formación de un blastema, una masa de células indiferenciadas que vuelve a organizar el miembro.

⇒ ANUROS: RANAS Y SAPOS





Los anuros son anfibios adultos sin cola y con cuerpo corto y compacto, mientras que sus larvas sí presentan cola.

Aunque comparten un mismo modelo básico, los anuros muestran gran diversidad de tamaños, formas y modos de vida.

Esa variedad se relaciona con adaptaciones al salto, a la vida arborícola, al medio acuático o incluso a hábitos excavadores.

- **Adultos** con el cuerpo rechoncho. Sin **cola.**
- **Larvas con cola**
- Se conocen **unas 6.500** especies de distribución amplia (excepto zonas polares)
- **Tamaños** muy diversos




Rana Goliath






⇒ ADAPTACIONES AL SALTO

Las extremidades posteriores de los anuros están muy modificadas para la locomoción a saltos.

Destacan la fusión de tibia y fíbula, el alargamiento de segmentos y la reducción de la columna vertebral, lo que permite concentrar y liberar gran fuerza en cada impulso.

⇒ ALIMENTACIÓN DE LARVAS Y ADULTOS




En muchos anuros los adultos son depredadores de invertebrados (insectos, arañas, lombrices, etc.), mientras que las larvas suelen ser herbívoras o detritívoras.

Cuando impacta en un insecto, la lengua absorbe todo el choque y se deforma, rodeando al insecto como si fuese gelatina.

Este cambio de dieta durante la metamorfosis reduce la competencia entre fases del mismo ciclo de vida y favorece el aprovechamiento de distintos recursos.

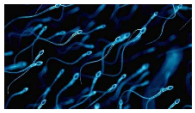
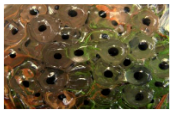
⇒ SACOS VOCALES Y EMISIÓN DE SONIDOS




Muchos anuros poseen cuerdas vocales en la laringe y sacos vocales que actúan como amplificadores del sonido.

Las vocalizaciones cumplen funciones esenciales en el reconocimiento entre especies, la defensa del territorio y el cortejo reproductor.

⇒ CONFLICTO DE INTERESES ENTRE SEXOS

Gametos masculinos: Abundantes y baratos

Gametos femeninos: Escasos y costosos

Estrategia de machos: Aparearse con el mayor número de hembras

Estrategia de hembras: Elegir a los machos con mejores genes

Estas diferencias desencadenan mecanismos comportamentales: ELECCIÓN DE LA HEMBRA

La hembra "quiere" que sus futuros hijos porten buenos genes (Genes de los machos más aptos aumentan la supervivencia de sus hijos) así que elige a los machos con características que le indican "buena calidad genética".
Los machos cantan para atraer a las hembras y las hembras eligen a los machos en función de su canto

La diapositiva introduce la idea de conflicto de intereses en el contexto reproductor.

En términos generales, los machos tienden a maximizar el número de apareamientos, mientras que las hembras seleccionan con más cuidado para optimizar la calidad de la descendencia.

Coro de galanes:

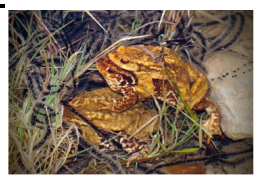
https://www.youtube.com/watch?v=T3itebE2Uyk

Web (Click)

⇒ FECUNDACIÓN EXTERNA Y AMPLEXO

En la mayoría de los anuros la fecundación es externa y el acoplamiento recibe el nombre de amplexo.

Durante el amplexo el macho se sujeta a la hembra y sincroniza la liberación de esperma con la puesta de los huevos.





⇒ DESARROLLO DE LOS ANUROS

Los anuros son ovíparos y por lo general experimentan metamorfosis muy marcadas.

Las larvas acuáticas presentan rasgos muy distintos de los adultos, tanto en la respiración como en la locomoción y en la alimentación.

⇒ CUIDADOS PARENTALES EN ANUROS

En algunas especies existe un grado notable de cuidado parental, lo que aumenta mucho la supervivencia de la puesta o de las larvas.

La diapositiva compara estrategias de ranas y sapos y muestra cómo la selección natural puede favorecer conductas protectoras muy diferentes.




⇒ PERMANENCIA JUNTO A LA PUESTA

Una forma sencilla pero eficaz de cuidado parental consiste en permanecer cerca de la puesta para protegerla frente a depredadores, hongos o desecación.

Aunque parezca una conducta simple, representa una inversión energética importante por parte del progenitor.




⇒ EJEMPLOS AUDIOVISUALES DE CUIDADO PARENTAL

https://www.youtube.com/watch?v=_9EzJtx4cyw

Web (Click)

https://www.youtube.com/watch?v=l3uO2lO9JDk

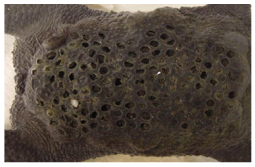
⇒ EL CASO DE PIPA PIPA

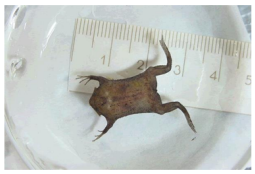
En el sapo *Pipa pipa* los huevos se desarrollan en cámaras situadas en el dorso de la madre, un ejemplo extraordinario de especialización reproductora.

Esta estrategia protege la descendencia y reduce el riesgo de depredación o desecación durante las primeras fases del desarrollo.

https://www.youtube.com/watch?v=oHtVy59m1TU

Web (Click)




Algunas especies transportan a las crías sobre la espalda o incluso en estructuras especializadas como el saco vocal del macho.

Rana marsupial pigmea



Rana macho cargando los renacuajos en la espalda



Estos ejemplos subrayan que el cuidado parental en anfibios puede alcanzar niveles de complejidad muy llamativos.

Rana de Darwin



Renacuajos en el saco vocal del macho

https://www.youtube.com/watch?v=IAF5N-HwgOc

Web (Click)

⇒ RIQUEZA DE ESPECIES EN ESPAÑA

La fauna española de anfibios es relativamente rica y cuenta con varios endemismos ibéricos, lo que le confiere un gran valor biogeográfico.

Además, varias especies están protegidas o incluidas en catálogos de amenaza, lo que justifica la necesidad de medidas de conservación específicas.

SALAMANDRAS ESPAÑOLAS





Salamandra común



Salamandra rabilarga



Gallipato

La diapositiva reúne ejemplos representativos de salamandras presentes en España.
Su comparación permite apreciar diferencias de tamaño, coloración, hábitat y distribución dentro del mismo grupo zoológico.

TRITONES ESPAÑOLES

Aquí se presentan varias especies de tritones de nuestra fauna.



Tritón jaspeado





Tritón pirenaico



Tritón palmeado



Tritón alpino



Tritón ibérico

RANAS ESPAÑOLAS



Ranita común



Ranita de San Antonio



Ranita meridional





Ranas pardas



La diapositiva muestra distintos tipos de ranas presentes en la península ibérica. Esto nos permite distinguir grupos como las ranas verdes, las ranas pardas y las pequeñas ranitas arborícolas.

SAPOS ESPAÑOLES


Sapo común


Sapo corredor


Sapo de espuelas


<- sapos parteros ->




<- Sapillo pintojo


Sapillo moteado ->

En esta diapositiva se reúnen varias especies de sapos de la fauna española.
Su comparación ayuda a reconocer rasgos externos y también a comprender la diversidad ecológica existente dentro de un conjunto aparentemente homogéneo.

⇒ AMENAZAS GENERALES EN ESPAÑA

Los anfibios son el grupo faunístico más amenazado del planeta

¿Qué amenazas están diezmando las poblaciones de anfibios en España y cuáles pueden considerarse las más graves?

- Destrucción, alteración y fragmentación del hábitat
- Contaminación química del medio
- Introducción de Especies Exóticas Invasoras (EEI)
- Enfermedades y parásitos
- Efectos del cambio climático y exceso de radiación UV
- Falta de conocimiento sobre los anfibios

⇒ IMPACTOS DEL SECTOR AGRARIO

La intensificación de los usos agrarios provoca sobreexplotación de acuíferos, eliminación de setos y charcas, y empleo masivo de insecticidas y fertilizantes.

Todo ello reduce la calidad del hábitat y afecta de forma muy directa a animales tan sensibles como los anfibios.

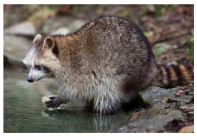


















⇒ CONTAMINACIÓN Y ESPECIES INVASORAS

Los productos químicos agrícolas, los vertidos y otras formas de contaminación alteran gravemente el medio en el que viven y se reproducen los anfibios.

A esto se suma la introducción de especies exóticas invasoras, que pueden competir, depredar o transmitir patógenos a la fauna autóctona.

⇒ EJEMPLO DE ESPECIE INVASORA

Especies de Anfibios Invasoras

Sapo marino
- Origen **americano**
- liberaciones voluntarias o escapes accidentales a partir de terrarios o núcleos zoológicos
- Anfibio grande **depredador** de otros



Rana toro
- Origen **asiático.**
- 1980 introducción en una granja de cría en Cáceres extendiéndose a otras zonas del país
- Anfibio grande **depredador** de otros



Rana de uñas africana
- Origen **Sudafricano.**
- Introducción reciente y voluntaria.
- Cataluña población asentada en el Laberint d´Horta (Barcelona).
- Sospechoso de participar en el origen de la **enfermedad quitridiomicosis**



Este tipo de especies representa un gran problema porque puede depredar sobre la fauna local, competir por recursos y actuar como vector de enfermedades.

⇒ CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático afecta a los anfibios a través de la desecación de puntos de agua, el aumento de la temperatura, la alteración de los ciclos estacionales y el incremento de la radiación UV.



Dado que muchas especies dependen de charcas temporales y de condiciones muy precisas de humedad, estos cambios pueden ser especialmente graves.

⇒ ENFERMEDADES EMERGENTES

La biología de los anfibios los hace especialmente vulnerables a enfermedades causadas por bacterias, virus y hongos.

La alta densidad en las charcas de reproducción, su piel permeable y el estrés ambiental favorecen la expansión de estos patógenos.



⇒ INFECCIONES BACTERIANAS (PATA ROJA)





Causada por una bacteria frecuente en el suelo y en el agua y que es considerada parte de la flora natural de los anfibios.

Una explosión anormal de los efectivos de esta bacteria por causas desconocidas provoca hemorragias internas fundamentalmente en los miembros, que acaban con la vida del animal.

Aunque algunas bacterias forman parte de la flora habitual, determinadas condiciones pueden desencadenar brotes letales en poblaciones silvestres.

⇒ RANAVIRUS

Los ranavirus son patógenos víricos muy peligrosos que pueden provocar mortalidades masivas en anfibios.



En España se ha detectado en el 2005 en Picos de Europa (Asturias) y en el 2010 en el embalse de Pontillón (Pontevedra), diezma las especies afectadas y pone a las poblaciones al borde de la extinción.

Los métodos de dispersión de estos virus son diversos:

- Los propios individuos afectados llevan la enfermedad a zonas próximas con sus desplazamientos.
- Especies introducidas poco vulnerables a la acción de estos virus son vectores de transmisión que extienden la enfermedad.
- Y por supuesto el hombre, con las translocaciones de puestas, larvas o adultos infectados, o mediante las redes y botas de los pescadores, puede extender la enfermedad… y los investigadores.

⇒ QUITRIDIOS



Los *quitridios* son hongos que degradan la queratina de la piel y constituyen una de las amenazas más graves para los anfibios. Ha causado la extinción de casi 200 especies de anfibios a escala mundial.

Estos hongos se alimentan degradando la queratina de la piel:

- Afectan fundamentalmente a los adultos, ya que necesitan que su piel contenga queratina. También infecta a las larvas, pero sólo en la zona bucal.
- Produce la hiperqueratinización del estrato córneo de la piel, que pasa de 2-5 mm a 60 mm, impidiendo la respiración cutánea, y con ello el equilibrio hídrico, causando colapsos poblacionales muy severos.
- Además, el hongo libera enzimas tóxicas para el anfibio.

⇒ EJEMPLOS DEL DECLIVE

Se muestran especies emblemáticas de lugares como Panamá o Australia para ilustrar que el problema de las enfermedades emergentes no es local, sino global.

Esto ayuda a comprender la magnitud internacional de la crisis de conservación de los anfibios.

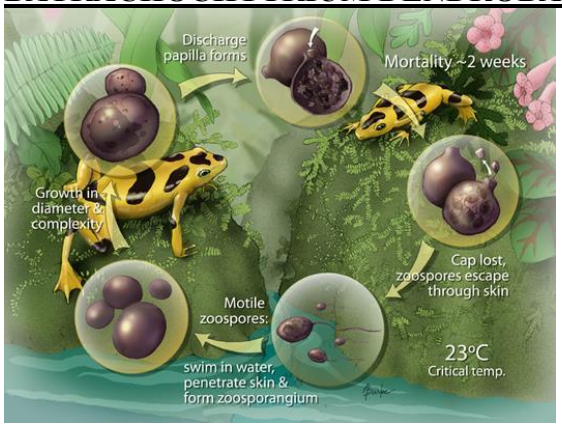








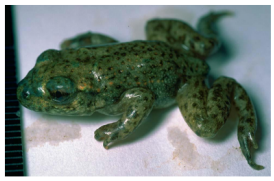
⇒ CICLO DE VIDA DEL HONGO BATRACHOCHYTRIUM DENDROBATIDIS



En la imagen se explica el ciclo de vida del hongo responsable de la **quitridiomicosis**, una de las enfermedades más devastadoras para los anfibios.

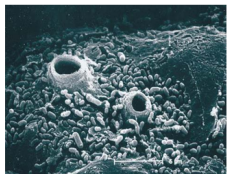
Comprender su ciclo es esencial para entender cómo se transmite, cómo infecta la piel y por qué resulta tan difícil controlarlo en la naturaleza.

⇒ DECLIVE DEL SAPO PARTERO EN PEÑALARA









Este caso concreto muestra cómo una enfermedad emergente puede provocar mortalidades visibles y continuadas en una población local.

El ejemplo del sapo partero en Peñalara se ha convertido en un referente para estudiar el impacto real de la **quitridiomicosis** en España.

⇒ BATRACHOCHYTRIUM SALAMANDRIVORANS


Europa se preocupa por la nueva amenaza

12 FEBRERO 2016 | ESCRITO POR EQUIPO SOS ANFIBIOS GUADARRAMA

Por primera vez hay una respuesta oficial en Europa para prevenir la expansión del nuevo hongo patógeno *Batrachochytrium salamandrivorans*. El Convenio de Berna, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural, celebró su 35º encuentro el pasado 20 de noviembre, y como resultado ha emitido esta recomendación oficial.

Uno de los principales objetivos de esta reunión anual del Comité Permanente de la Convención de Berna era desarrollar una lista de medidas a implementar para prevenir la expansión de *B. salamandrivorans*, que produce la enfermedad fúngica responsable de los declives poblacionales masivos (del 96%) en poblaciones de *Salamandra salamandra* en Holanda.

En el documento se destaca el elevado impacto epidemiológico del comercio de animales (como ya sabes, este patógeno ha sido introducido en Europa desde Asia a través del comercio de mascotas) y las marcadas carencias que existen sobre control de enfermedades infecciosas a nivel global. Sin embargo, también pone de manifiesto que el comercio no es la única vía potencial de introducción de la enfermedad, así como la necesidad de la cooperación transnacional y la respuesta coordinada ante nuevos brotes de la enfermedad.

De esta manera, en esta resolución se apuntan 11 recomendaciones para los países miembros entre las que destacamos:



La aparición de estos hongos patógenos está agravando todavía más la situación. Ha causado declives masivos, especialmente en salamandras, lo que demuestra que la amenaza sigue evolucionando.

⇒ SENSIBILIZACIÓN Y CAMPAÑAS EDUCATIVAS



La conservación de los anfibios no depende solo de medidas técnicas, sino también de la sensibilización social.

Por eso se plantean campañas dirigidas a escolares, familias, aficionados y otros colectivos que pueden influir en la protección del grupo.

⇒ IMPORTANCIA DE LOS ANFIBIOS

Los anfibios tienen un gran interés ecológico, científico y médico. Sus secreciones cutáneas pueden contener compuestos de valor farmacológico, por ejemplo, un grán potencial antibiótico.

Además, desempeñan un papel esencial en las cadenas tróficas y como bioindicadores de la calidad ambiental.

⇒ PROPUESTAS GENERALES DE CONSERVACIÓN

- Las propuestas de conservación se resumen en tres grandes líneas: restaurar el hábitat, eliminar amenazas y frenar las enfermedades emergentes.
- La idea clave es que la protección de los anfibios exige actuar al mismo tiempo sobre el medio, sobre las causas humanas del problema y sobre la vigilancia sanitaria.
- La restauración de charcas y humedales es una de las medidas más eficaces para favorecer a los anfibios.
- Estos ambientes son esenciales para la reproducción, el desarrollo larvario y la supervivencia de muchas especies adultas.
- Cuando el hábitat original ha desaparecido o se ha degradado mucho, la creación de nuevas charcas puede ofrecer lugares adecuados para la reproducción.
- Siempre debe hacerse teniendo en cuenta la ecología local para que el nuevo enclave resulte realmente útil para la fauna autóctona.
- Elementos tradicionales del paisaje rural, como fuentes, abrevaderos o lavaderos, pueden convertirse en refugios muy valiosos para los anfibios si se restauran correctamente.
- La instalación de rampas y otras pequeñas mejoras facilita además que los animales entren y salgan sin quedar atrapados.

⇒ VALLADOS TEMPORALES CONTRA ATROPELLOS





Durante las migraciones reproductoras muchos anfibios cruzan carreteras y sufren una elevada mortalidad por atropello.

Los vallados temporales permiten desviar a los animales o recogerlos para trasladarlos con seguridad, reduciendo así un impacto muy importante.







Otra medida eficaz es la instalación de pasos subterráneos u otras estructuras que permitan a los anfibios atravesar infraestructuras sin riesgo.

Estas soluciones son especialmente útiles cuando los movimientos se repiten cada año por las mismas rutas.



⇒ RECOMENDACIONES PARA LA CIUDADANÍA

La divulgación ambiental es indispensable para cambiar actitudes y favorecer la conservación a largo plazo.

Sin una sociedad bien informada, muchas amenazas continúan reproduciéndose por desconocimiento o por falta de valoración del problema. Son medidas sencillas, pero fundamentales para evitar la dispersión de patógenos y la alteración de las poblaciones naturales.