

## Cátedra de Biología general

# Diversidad biológica II: Animales

Lic. Gestión Ambiental

2018



Universidad Nacional  
ARTURO JAURETCHE

### Contenidos:

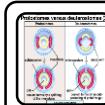
1. Origen. Modelos de organización y simetría. Características biológicas fundamentales de los diferentes taxones del reino:
2. Parazoos: desarrollo de tejidos y diferenciación morfológica. Esponjas.
3. Radiata: Características biológicas. Cnidarios Colonialismo. Importancia de los corales como constructores de ambientes. Relaciones simbióticas.
4. Protostomados:
  1. Lophotrochozoa: Acelomados (ej. platihelmindos). Pseudoceloma. Rotíferos. Origen e importancia del celoma. Moluscos. Anélidos. Lofoforados y otros phylums de Lophotrochozoa celomados.
  2. Ecdisozoa: Constitución de la cutícula. Nematodos. Artrópodos. Otros phylums de Ecdisozoa.
5. Deuterostomados:
  1. Equinodermos.
  2. Cordados: Características generales. Anfioxo, tunicados y agnatos. Condrictios y Osteictios: Desarrollo del esqueleto. Anfibios: Adaptación al medio terrestre. Reptiles: amnios y registro fósil. Aves: origen evolutivo y homeotermia. Mamíferos: el hombre desde la perspectiva zoológica.

## Características de los animales

-  Eucariotas diploides pluricelulares sin pared celular
-  Reproducción sexual con espermatozoides flagelados
-  Células especializadas funcional y estructuralmente, organizadas en tejidos
-  Heterótrofos (generalmente con digestión interna)
-  Móviles (al menos en parte de su vida)
-  Desarrollo embrionario temprano con cigota, mórlula blástula y gástrula

600 ma  
1.500.000 sps

### Tendencias evolutivas claves:

-  Evolución de los tejidos:
  - Diferenciación y especialización de grupos de células
-  Evolución de la simetría:
  - Radial o bilateral
-  Desarrollo de una cavidad corporal:
  - Celoma o pseudoceloma
  - Permite la existencia de órganos internos complejos e interconectados
-  Orientación embrionaria del tracto digestivo:
  - protostomos
  - deuterostomos.
-  Evolución de la segmentación:
  - Facilita la locomoción y la supervivencia ante ataques de predadores.

## Origen y evolución de los animales

Los animales evolucionaron en el mar a partir de un grupo de protistas (conoflagelados)

Radial (múltiples planos de simetría)



Parazoos

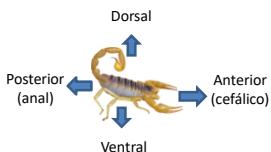


Radiata



Ancestro conoflageado

Bilateral (un solo plano de simetría)



Bilateria

Protostomos

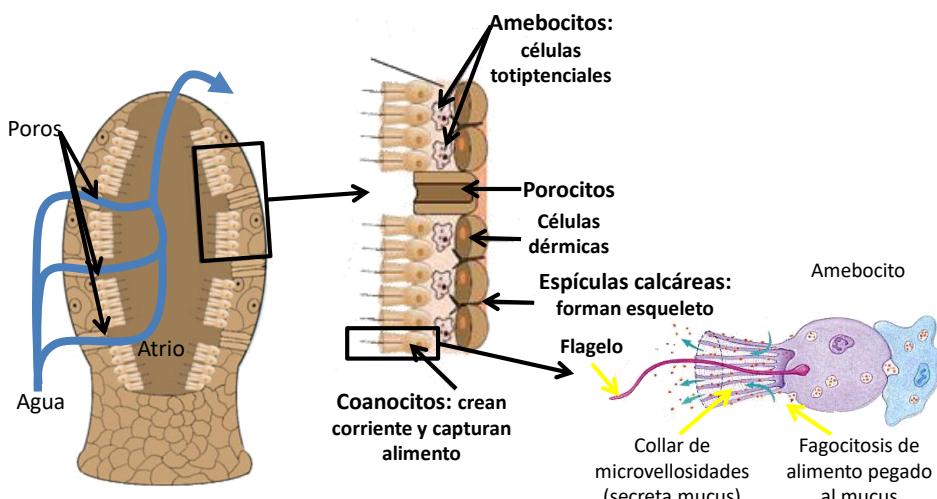


Deuterostomos

## Parazoos: las esponjas son animales!

600 ma  
8000 sps

- Acuáticas. Miden 1-200cm.
- Filtradoras (se alimentan de las partículas capturadas por el mucus que secretan los coanocitos).



## Celenterados: Corales y medusas

600 ma  
10000 sps

Con simetría radial. Mayoritariamente marinos  
Diploblasticos, con dos tejidos: dermis y gastrodermis (encierra la cavidad gastrovascular, sin ano) y mesoglea (tejido gelatinoso de relleno) entre ambos.

2 formas: pólipos (sésil) y medusa (nadadora)

Superficie dorsal convexa  
Boca ventral  
Tentáculos  
Gastrodermis  
Cavidad gastrovascular  
Dermis  
Boca dorsal  
Superficie ventral fija al sustrato

Con redes nerviosas simples y células receptoras.  
Con células contráctiles  
La mayoría son cnidarios (corales, anemones y aguas vivas)

CELLA URTICANTE INTACTA  
cnidocito óptico  
nidio  
tubo urticante  
En descarga  
descarga  
tubo urticante

Los corales son colonias de millones de pólipos que producen un esqueleto calcáreo. Muchos tienen algas simbiontes fotosintéticas que les proveen azúcares. Están en aguas marinas tropicales y someras. Forman los ecosistemas más productivos del mundo y albergan una gran biodiversidad.

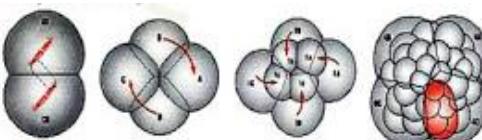
Los cnidocitos son células urticantes con nematocistos, bolsas con un largo tubo hueco y con espinas en su extremo capaz de proyectar veneno cuando se proyectan explosivamente ante un estímulo

## Protostomados (subreino Bilateria)

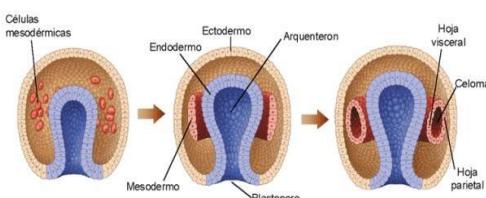
Los Bilateria (todos los animales que veremos de aquí en adelante) se caracterizan por:

- Simetría bilateral.
- Triploblasticos: 3 tejidos embrionarios: ecto-, endo- y mesodermo.

### Características de los Protostomados



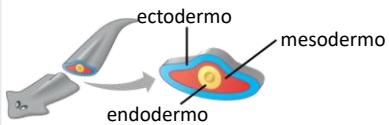
1. Clivaje en espiral: las células del embrión temprano se multiplican siguiendo un patrón en espiral.



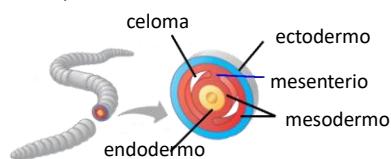
2. El blastoporo (abertura de la blástula) da origen a la boca. El ano se forma luego.

Pueden ser:

**Acelomados:** sólidos, sin cavidad interna (ej. Planaria)



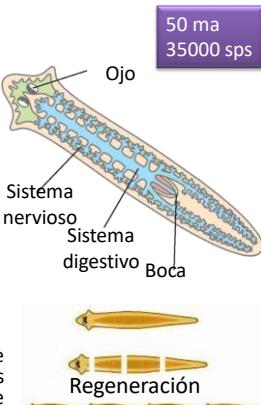
**Celomados:** con celoma, cavidad interna que sirve como esqueleto hidrostático, alojamiento de órganos y transporte de gases y desechos (ej. Lombriz)



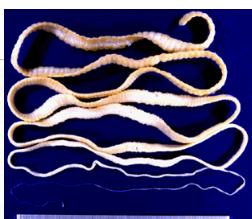
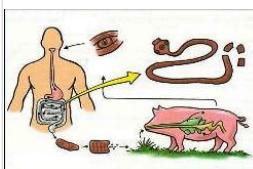
**Platelmintos:**

Características

- Acelomados.
- Concefalización.
- Hermafroditas.
- Excreción por protonefrídios.
- Acuáticos de vida libre (planarias) o parásitos de vertebrados (lombriz solitaria).



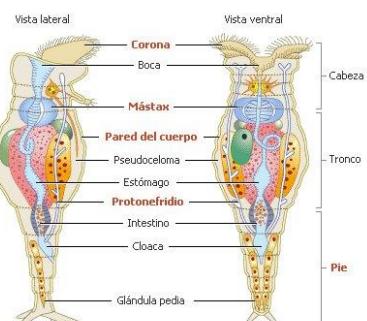
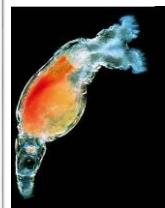
La lombriz solitaria tiene segmentos llamados proglótides, cada uno de ellos con su aparato digestivo y puede producir 60.000.000 de huevos por año!

**Rotíferos:**

40 ma  
2000 sps

Características:

- Pequeños (0.05-2mm).
- Poseen una corona de cilios para locomoción y alimentación.
- Mayoritariamente dulceacuícolas.
- Importantes para el reciclaje de nutrientes.

**Moluscos**

550 ma  
80000 sps

La mayoría tiene circulatorio abierto con corazón que vuela "sangre" a la cavidad interna).

Masa visceral con órganos internos sobre el pie



Rádula: estructura dentada para raspar y obtener alimento

Cuerpo blando usualmente cubierto por una caparazón dorsal de carbonato de calcio

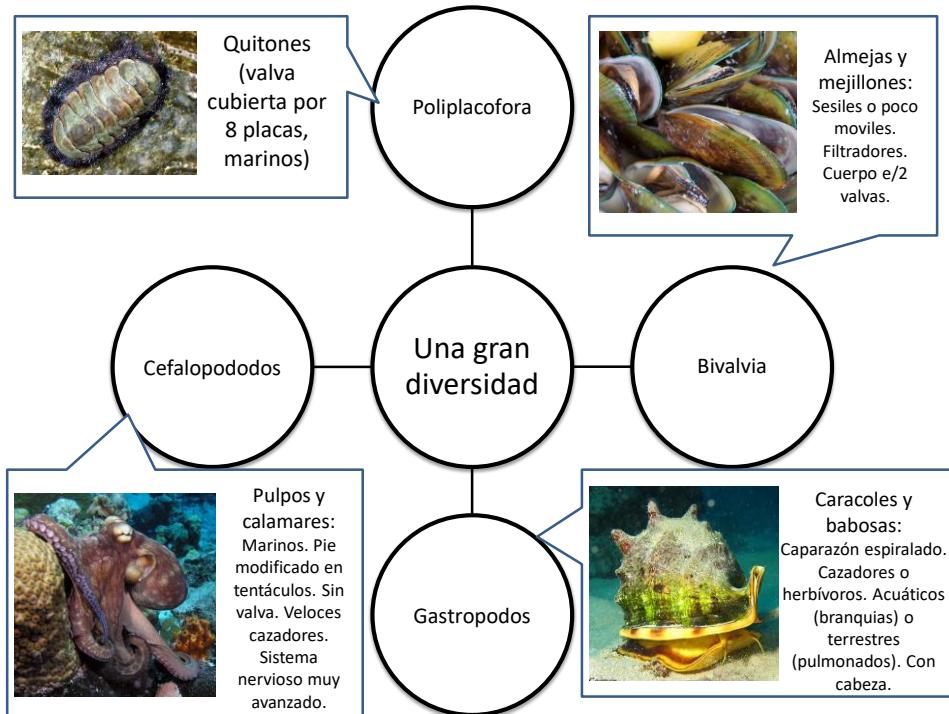
Manto: fina capa de tejido cubriendo las vísceras.  
Aloja las branquias y secreta la valva

Celoma reducido, remplazado mayoritariamente por un hemocelo  
Cavidad del manto  
Branquia

Pie muscular ancho y ventral (locomoción)

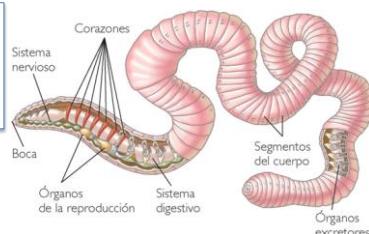


Los acuáticos suelen tener una larva trocifora y luego una veliger.



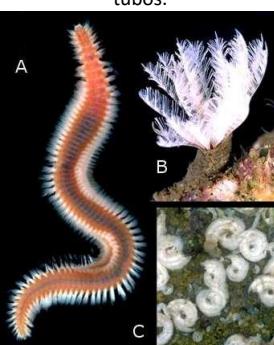
## Anélidos

520 ma  
20000 sps



- Ambientes marinos, dulceacuícolas y terrestres.
- Cuerpo segmentado (esqueleto hidrostático).
- Cerebro simple y ganglios nerviosos en cada segmento.
- Circulatorio cerrado. Respiración cutánea o branquial.

**Oligoquetos:** terrestres y dulceacuícolas. Hermafroditas. Con pocas setas. Secretan mucus protector. Airean el suelo y lo enriquecen con compuestos nitrogenados (fertilizan).



**Hirudineos:** Dulceacuícolas. Sin setas. Parásitos. Con ventosas anterior y posterior. Mayoría hematófagas. Secretan anticoagulante. Uso medicinal.

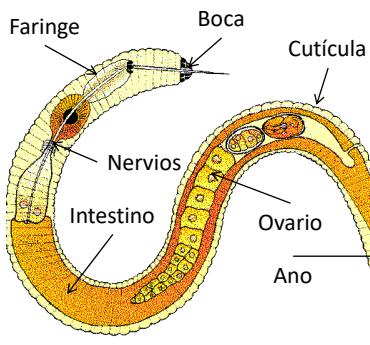


- Fusiformes, Pequeños (generalmente <50mm).
- Sin circulatorio.
- Cutícula gruesa de colágeno.
- Sistema nervioso simple.

## Nematodes

? ma  
28000 sps

Acuáticos (marinos y dulceacuícolas) y terrestres.  
Muy abundantes y ubicuos. Rol ecológico clave.



Muchos son parásitos (*Ascaris*, filariasis, triquinosis, etc.).



## Artrópodos

550 ma  
>1000000 sps

### Características:



Cuerpo segmentado: con **tagmas** (grupo de segmentos especializados, con funciones específicas)



Exosqueleto: quitina y proteína. Protege, evita deshidratación y da soporte a órganos internos. Implica muda.



Apéndices articulados pares: Diversas funciones y estructuras.

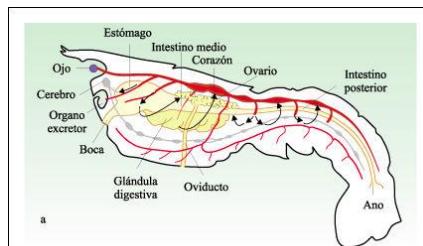


Sistema nervioso: ganglio cerebral ("cerebro") y nervio ventral con ganglios.



Órganos sensitivos (principalmente antenas y ojos compuestos).

El circulatorio es abierto con corazón tubular dorsal que bombea hemolinfa a la cavidad interna (hemocele), bañando los órganos internos y volviendo al corazón por poros.



El exosqueleto impide la respiración cutánea, así que tienen órganos respiratorios (branquias, tráqueas o pulmones)

4 grandes subfilos: Miriápidos (ciénpies), Quelicerados, Crustáceos e Insectos

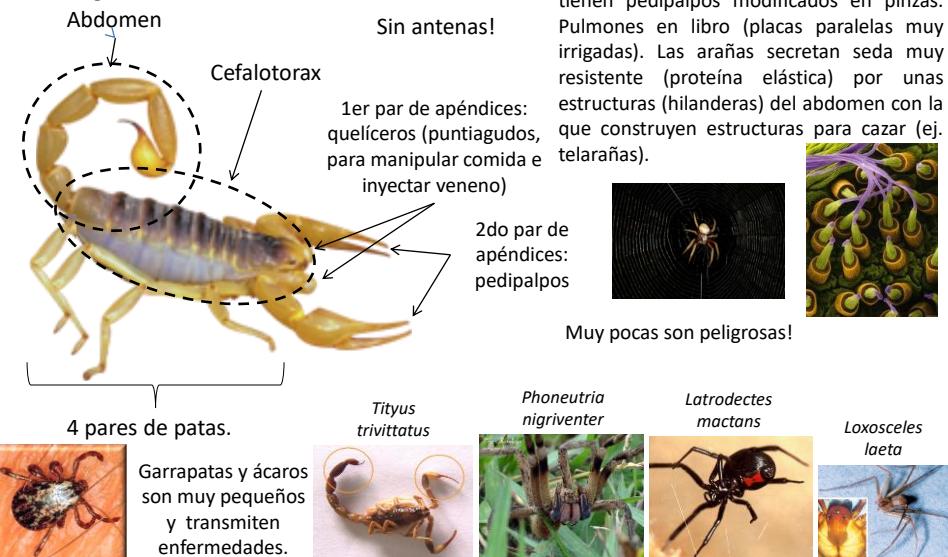
## El arte de la caza: Quelicerados

450 ma  
80000 sps

Cefalotorax y abdomen. Sin antenas. El primer par de apéndices son los quelíceros, el segundo los pedipalpos. 4 pares de patas.

Arácnidos:

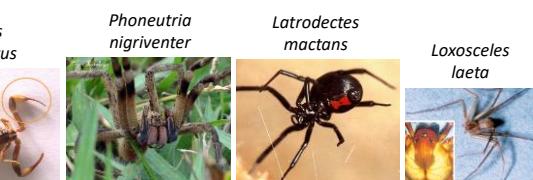
Con 2 regiones:



65000sps. Predadores. 8 ojos. Escorpiones tienen pedipalpos modificados en pinzas. Pulmones en libro (placas paralelas muy irrigadas). Las arañas secretan seda muy resistente (proteína elástica) por unas estructuras (hilanderas) del abdomen con la que construyen estructuras para cazar (ej. telarañas).



Muy pocas son peligrosas!



## Crustáceos

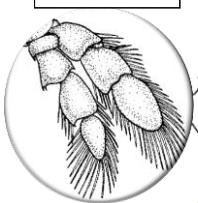
510 ma  
70000 sps

Rasgos distintivos:

Larva nauplii (1er estadio del desarrollo).



Apéndices birramosos



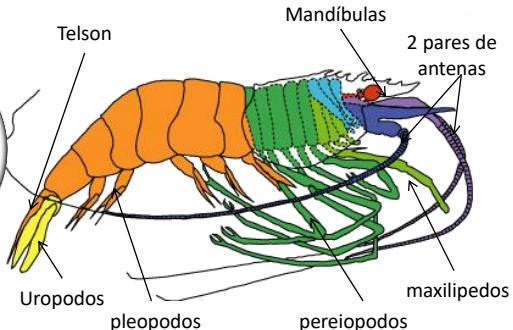
Mayoritariamente marinos (poseen una glándula de la sal en la cabeza para la osmoregulación).

Fundamentales para las redes tróficas marinas:

Forman parte del plancton y su gran biomasa es la base alimenticia de muchos animales filtradores.



Con cefalotorax y abdomen.  
Pueden tener muchos apéndices:



## Diversidad de Crustáceos



Copépodos: Pequeños, muy numerosos en el océano



Isópodos : terrestres y marinos.



Cladóceros: "Pulgas de agua". Pequeñas, dulceacuícolas.



Balanos: sésiles, filtradores. Se fijan a rocas o grandes animales.



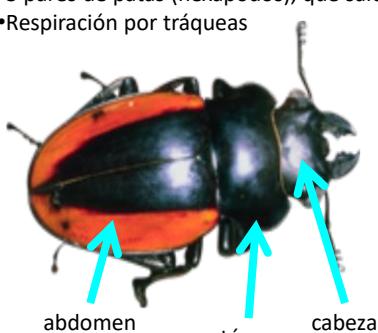
Decápodos: (cangrejos, langostas y camarones) Con quelipedos (pinzas), 4to par de apéndices del tórax y 4 pares de patas.

## Insectos

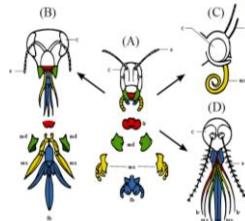
360 ma  
>1.000.000 sps

### Definición:

- Cuerpo con cabeza tórax y abdomen
- Apéndices articulados uniramados
- 3 pares de patas (hexapodos), que salen del tórax
- Respiración por tráqueas

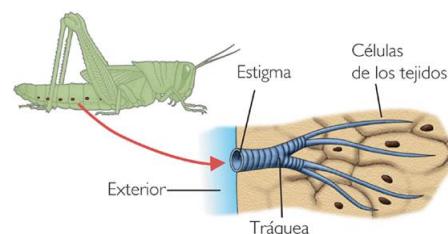


Muchos pueden volar (mediante contracciones alternadas del tórax. 2 pares de alas.

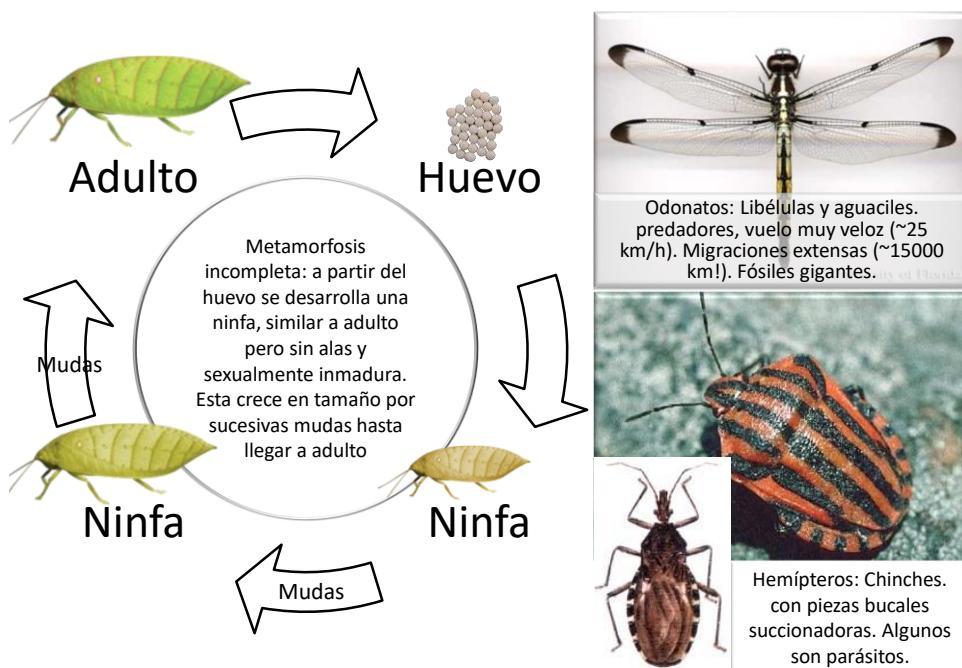


Aparato bucal complejo y diverso (maxilas, mandíbulas). 1 solo par de antenas

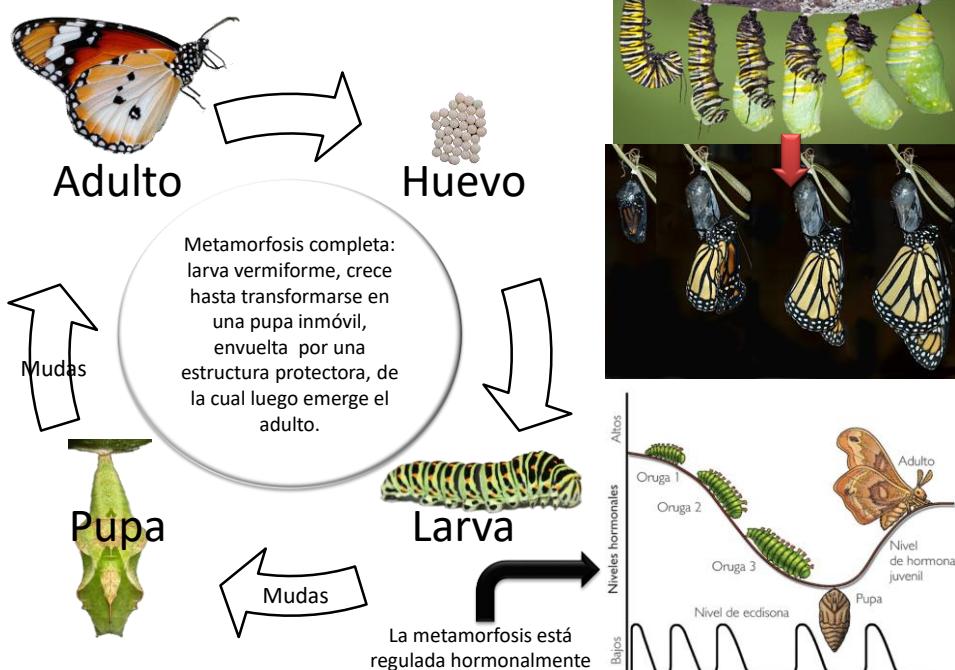
El sistema de respiración cuenta de poros en la cutícula (espiráculos) desde los que se extiende una red de finos tubos ciegos (tráqueas) que permiten que el aire llegue al interior del cuerpo. Excreción por tubos de Malpighi conectados al digestivo (reduce la perdida de agua)



## Hemimetábolos



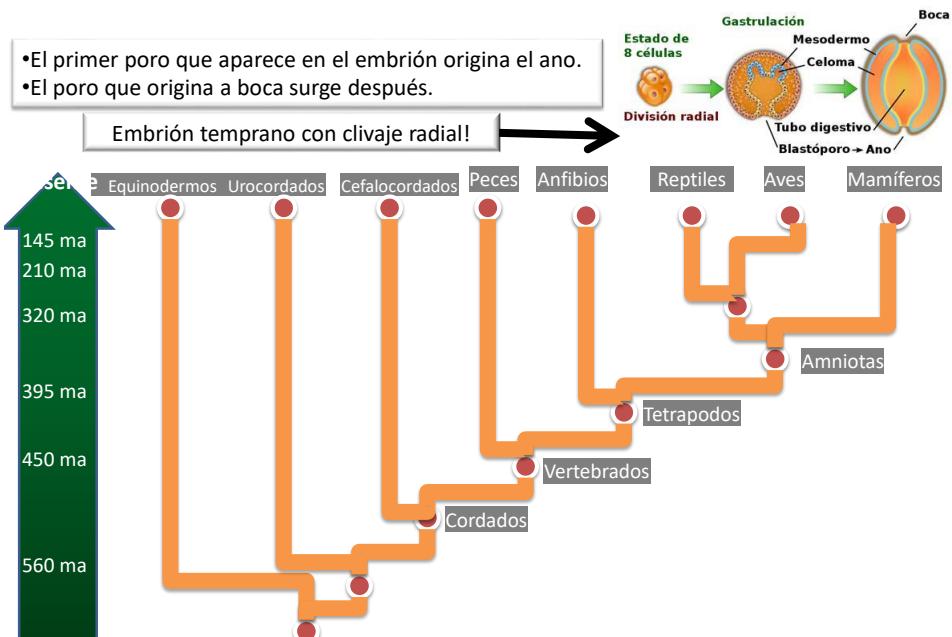
## Holometábolos





## Deuterostomados

- El primer poro que aparece en el embrión origina el ano.
- El poro que origina a boca surge después.



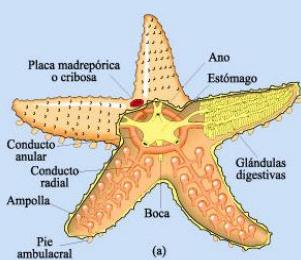
## Equinodermos

Solo marinos. Adultos con simetría pentaradial.  
Tienen un esqueleto interno compuesto por placas de  $\text{CaCO}_3$ , y cubierto por epidermis.  
Sistema nervioso simple, sin cerebro.

Sistema vascular acúfero, compuesto de canales y cámaras por donde circula el agua de mar. Con pies ambulacrales, accionados hidráulicamente.

560 ma  
70000 sps

Locomoción  
Respiración  
Alimentación



**Astroideos:** Poseen disco central del cual salen 5 o + brazos, c/u con muchos pies con ventosa en cara inferior, para locomoción. Predadores o carroñeros.  
Digestión externa, proyecta estomago hacia afuera.



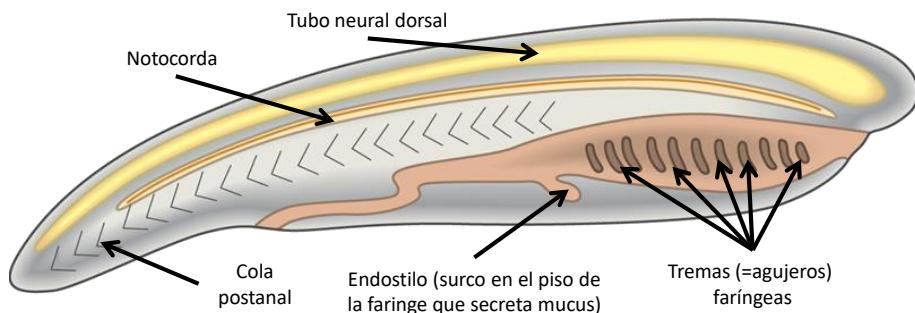
**Equinoidea:** placas del esqueleto fusionadas. Con espinas móviles. Con "dientes" calcáreos.

**Holoturia:** Cuerpo elongado, flexible y muscular. Boca rodeada por pies transformados en tentáculos.

## Cordados

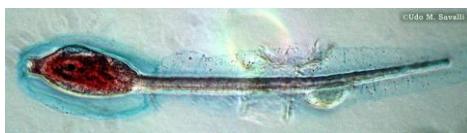
Grupo (Phylum) de deuterostomados con notocorda, varilla cartilaginosa que da soporte al cuerpo. Tienen simetría bilateral y cuerpo segmentado.

Características de un Cordado ideal (aparecen en algún momento de su desarrollo):



## Los mas simples: Urocordados y Cefalocordados

**Urocordados (ascidias o pepinos de mar):**  
Marinos. Larva móvil, adulto sésil. Las larvas tienen el típico patrón de cordados, pero cuando se fija al fondo mar, pierde su notocorda y sistema nervioso. Cuerpo con forma de barril. Filtradores: comen plancton que atrapan con el mucus mientras el agua pasa por las tremas de la faringe al atrio.



### Cefalocordados (anfioxo):

Pequeños (5 -10cm). Translúcidos. Muy simples. Filtradores (= que urocordados). Excreción por órganos llamados metanefridios en cada segmento.



## LOS VERTEBRADOS

Cráneo y/o vertebras. La columna vertebral: eje del esqueleto. Se desarrolla en torno a la notocorda y suele remplazarla. Cubre el tubo neural, cuyo extremo anterior está cubierto por el cráneo.

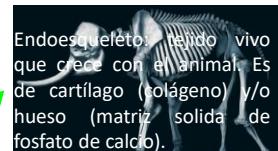
Hígado, riñones y glándulas digestivas y endocrinas

Tendencia a lacefalización

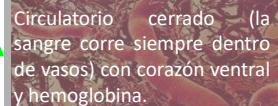
Características de los vertebrados

Sentidos + desarrollados

Vida + activa



Endoesqueleto: tejido vivo que crece con el animal. Es de cartílago (colágeno) y/o hueso (matriz sólida de fosfato de calcio).



Circulatorio cerrado (la sangre corre siempre dentro de vasos) con corazón ventral y hemoglobina.

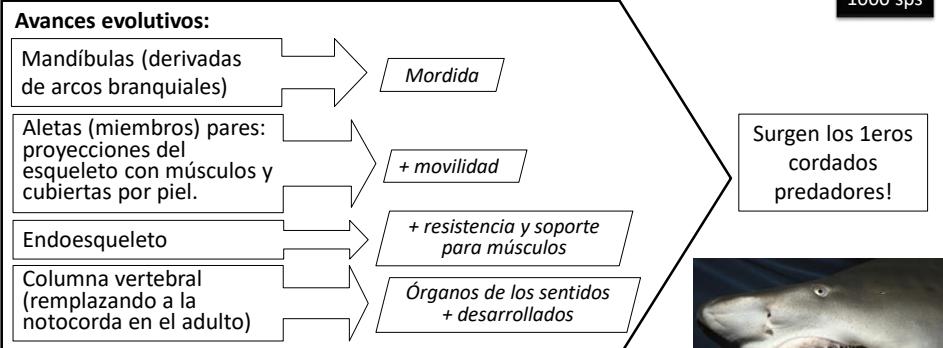


### Agnatos:

Los vertebrados más simples. Sin mandíbulas ni aletas pares. Mixines y lampreas. Son parásitos o carroñeros. Además de la notocorda tienen rudimentos de vertebras.

## Condrictios (peces cartilaginosos)

450 ma  
1000 sps

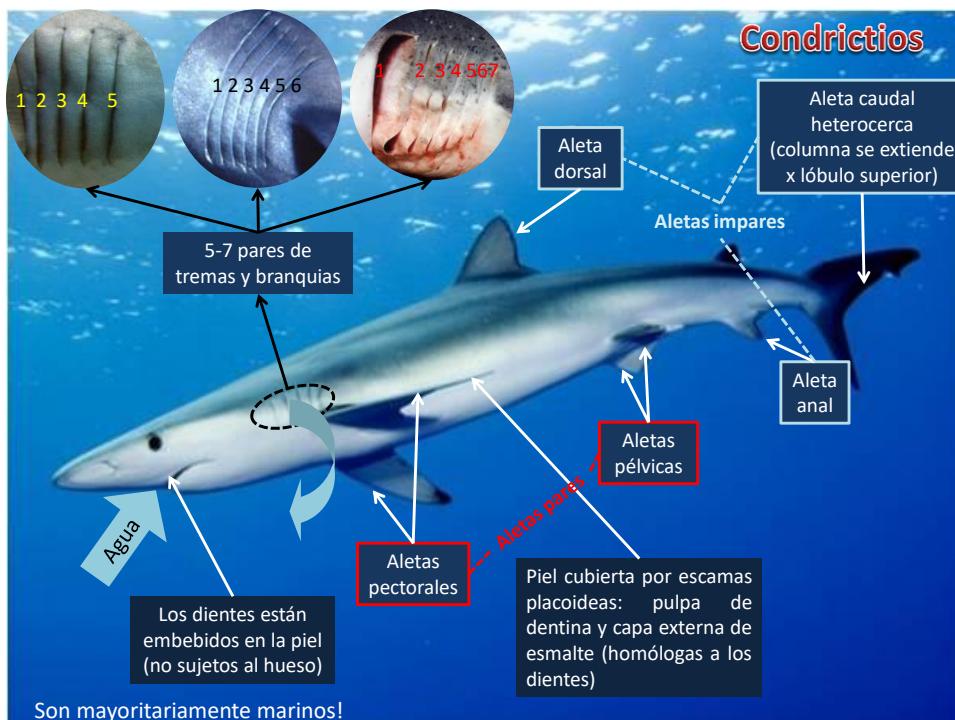


### Características:

- Endoesqueleto cartilaginoso, sin hueso
- Tremas en forma de hendidura, c/u asociada a una branquia
- Aletas cubiertas por piel
- Fertilización interna (los machos tienen "claspers", modificaciones de las aletas pélvicas para la inseminación)

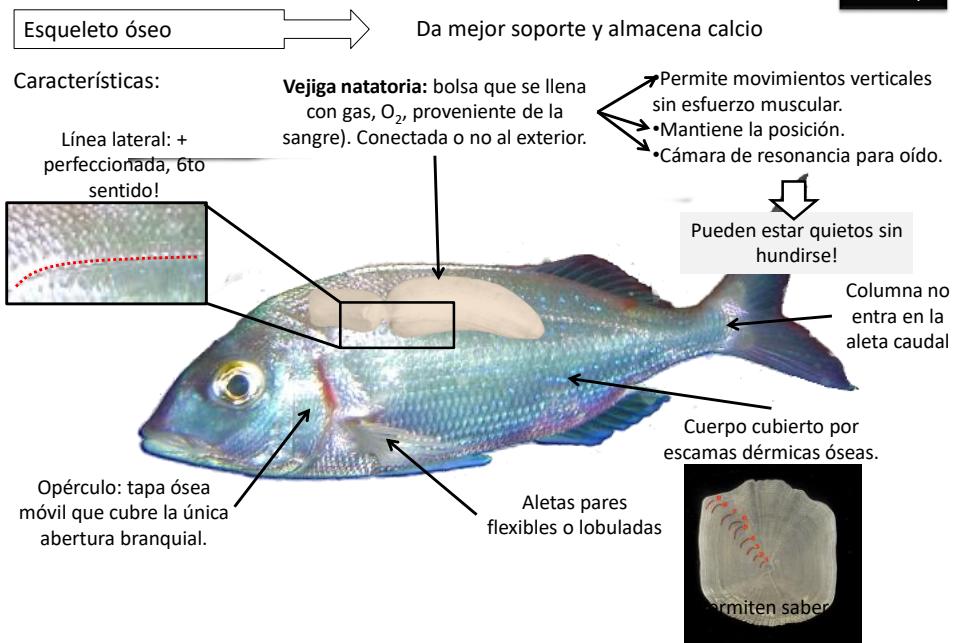


Tiburones y rayas: Mayoría carnívoros, pero algunos son filtradores. Nadadores o habitantes del fondo.



## Osteictios: los peces óseos

420 ma  
29000 sps



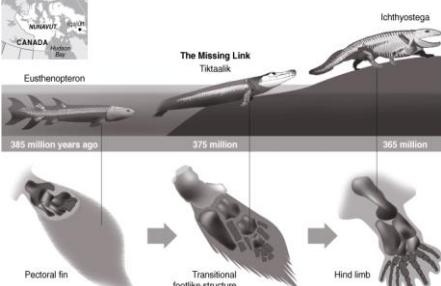
## Rumbo a tierra firme: los Sarcopterigios

Casi todos fósiles, solo 4 spp vivas. Con pulmones y aletas carnosas, con eje óseo articulado. Algunos vivieron en ambientes pantanosos, con poco O<sub>2</sub>, por lo que desarrollaron adaptaciones que después serían útiles para vivir fuera del agua. Dos subclases: Dipnoos (3 spp vivas) y Actinistia (1 sp viva)

Los **Dipnoos** (= peces pulmonados) y están adaptados a la vida en charcos, con poco O<sub>2</sub>. Pueden salir transitoriamente a tierra firme para pasar de un charco a otro e incluso cuando la charca o laguna se seca pueden permanecer meses enterrados en la tierra con una secreción de mucus hasta que vuelva la estación húmeda.



Los **Actinistia** tienen aletas carnosas y son marinos. El celacanto aun vive.

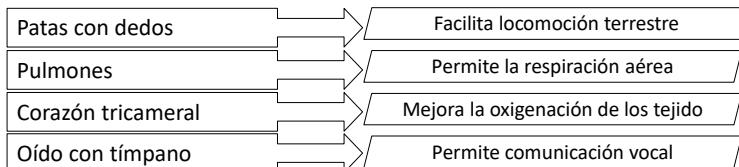


Los pulmonados dieron origen a los tetrápodos, hace 380-350 ma. Los antecesores de los tetrápodos al salir a tierra firme se encontraron en un medio con menos predadores y con muchos insectos para comer.

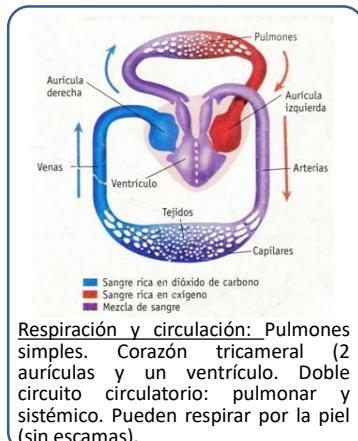
## Clase Anfibios

### Avances evolutivos:

395 ma  
9500 spp



Adaptación al medio terrestre



**Respiración y circulación:** Pulmones simples. Corazón tricameral (2 aurículas y un ventrículo). Doble circuito circulatorio: pulmonar y sistémico. Pueden respirar por la piel (sin escamas).

### Incompleta!

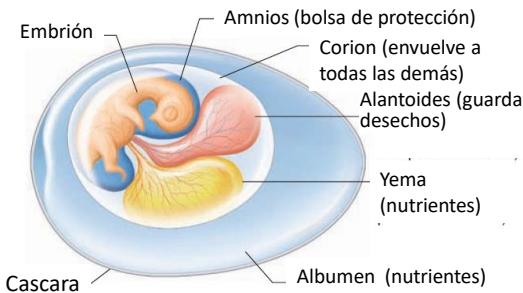
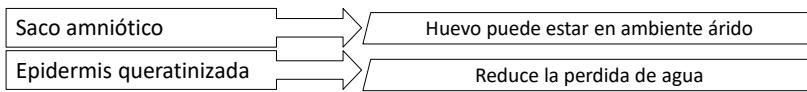
- Larvas acuáticas
- Adultos viven cerca del agua dulce



**Metamorfosis:** larva (renacuajo) acuática con branquias y cola. Luego por acción de la tiroide se convierten en adultos: se reabsorbe la cola (salvo salamandras), desaparecen las branquias, aparecen las patas, se acorta el intestino.

## Reptiles

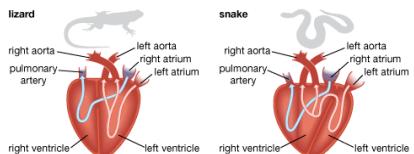
320 ma  
9500 sps



Escamas y placas protectoras: ya no se puede hacer respiración cutánea, x lo que el pulmón debe ser más complejo. Respiración torácica (con costillas).



Corazón tricameral pero más eficiente (tetracameral en crocodilos)



El amnios es una membrana que forma un saco lleno de líquido amniótico alrededor del embrión, permitiendo que los huevos estén en ambientes secos y protegiéndolos de impactos. Hay otras membranas: Yema, corion y alantoides. El esperma no puede atravesar el cascarón por lo que la fertilización debe ser interna, previa a la adición de la cascara.

**Orden Quelonios:** Tortugas. caparazón óseo unido al esqueleto. Sin dientes pero con pico. Patas o aletas.



**Orden Crocodilia:** Acuáticos. Son los mayores reptiles vivos (*Crocodylus porosus* puede llegar a 6m y más de 1000kg!). Cuidan a las crías. Corazón tetracameral.



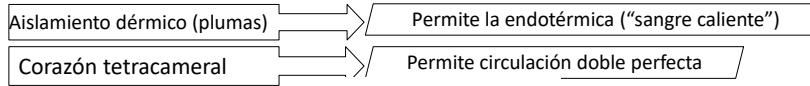
**Orden Squamata:** Lagartos y serpientes. escamosos. Recambio periódico de la piel. Las serpientes perdieron patas secundariamente (pitones tienen vestigios de patas traseras). Con órganos termosensibles. Algunas tienen veneno.



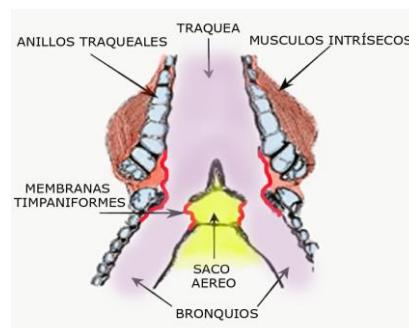
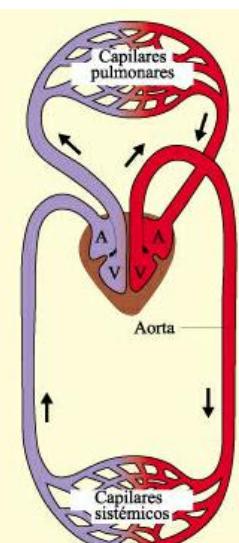
## La conquista del aire: Aves

145 ma  
9000 sps

### Avances evolutivos:



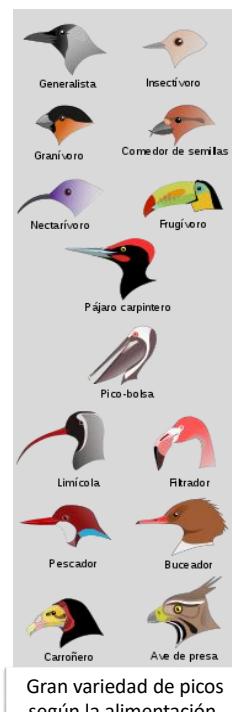
### Características:

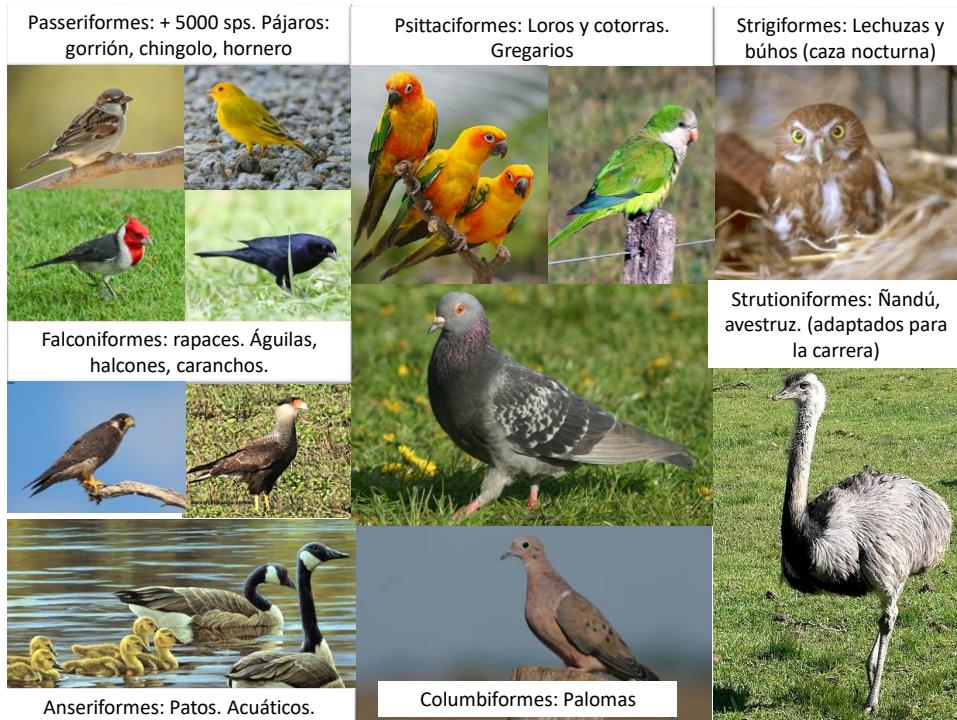


Diversas vocalizaciones. Poseen un órgano fonador (siringe).



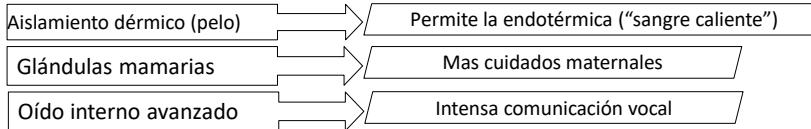
Corazón tetracameral, con perfecta separación de circuito sistémico y pulmonar. (para dar O<sub>2</sub> para músculos del vuelo). Pulmones eficientes, unidireccionales.





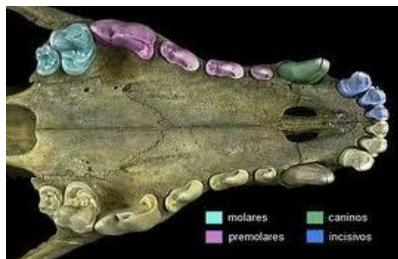
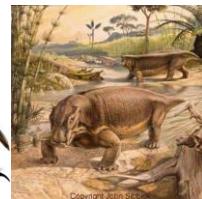
## Mamíferos

210 ma  
5700 sps



### Características:

- Glándulas mamarias
- Pelo
- Dientes diferenciados (heterodoncia)
- Oído interno con 3 huesos
- Diafragma muscular.



Dientes diferenciados en caninos, incisivos, molares y premolares (heterodoncia)

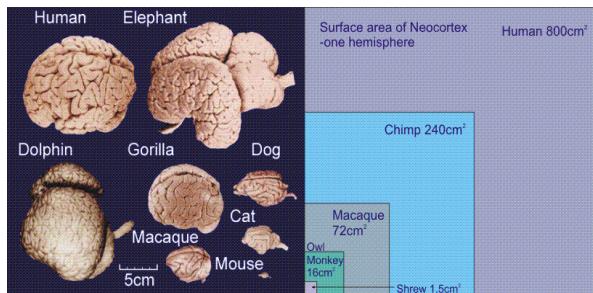
Evolucionaron a partir de reptiles terápsidos. Gran radiación adaptativa luego de la desaparición de la mayoría de los reptiles. Ocupan todos los ambientes. De 3 g a 140 tons!





Patas debajo del cuerpo (no a los costados como en reptiles). Gran variedad según locomoción y estilo de vida (carrera, fosorial, natación, arborícola, caminata, trepar).

Máximo desarrollo cerebral. Con diferenciación de una corteza cerebral.



Vivíparos: (salvo holoterios) desarrollo de una placenta, para intercambio de nutrientes y desechos con la madre. Cuidados maternales.



**Holotheria:** (= monotremas) Equidna y ornitorrinco. Ovíparos. Oceanía.

**Metatheria:** Marsupiales. Comadreja, canguro, koala. Crías nacen prematuros y se meten dentro de la bolsa o marsupio donde se alimenta de leche hasta poder salir. Oceanía y Sudamérica.



### Eutheria: los mamíferos placentarios

La placenta es la fusión de las membranas embrionarias y la pared del útero. La circulación de la madre y del embrión se disponen muy próximas unas de otra, pero sin mezclarse. Constituyen la mayoría de los mamíferos. Muchos ordenes!

**Rodentia** (incisivos crecen continuamente, es el orden más grande)



**Xenartra** (sin dientes, insectívoros muy especializados)

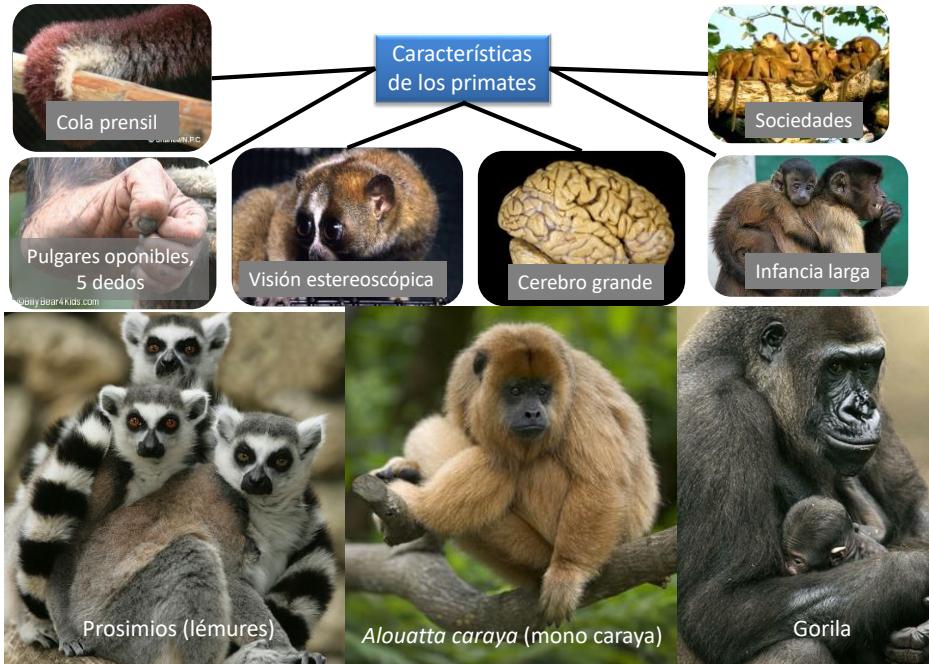


### Adaptación a la caza: Carnívora:

Muy diversos. Dientes cortantes. Con garras. con numero par de dedos. Mayoría carnívoros, pero hay omnívoros e incluso herbívoros. Fuerte musculatura de la mandíbula. Muchas familias:



## De los arboles a la sociedad: los Primates



## El camino al hombre

El hombre es un homínido (al igual que el chimpancé y gorila) llamado *Homo sapiens*. Los ancestros del hombre surgieron hace unos 6 ma, en el este de África (*Australopithecus*). La evolución del hombre estuvo marcada por una tendencia al perfeccionamiento de la marcha bípeda y el incremento del volumen cerebral. Esto exigió una dieta con mas carne (desarrollo de la habilidad para cazar). El *Homo erectus* tuvo una gran expansión geográfica

