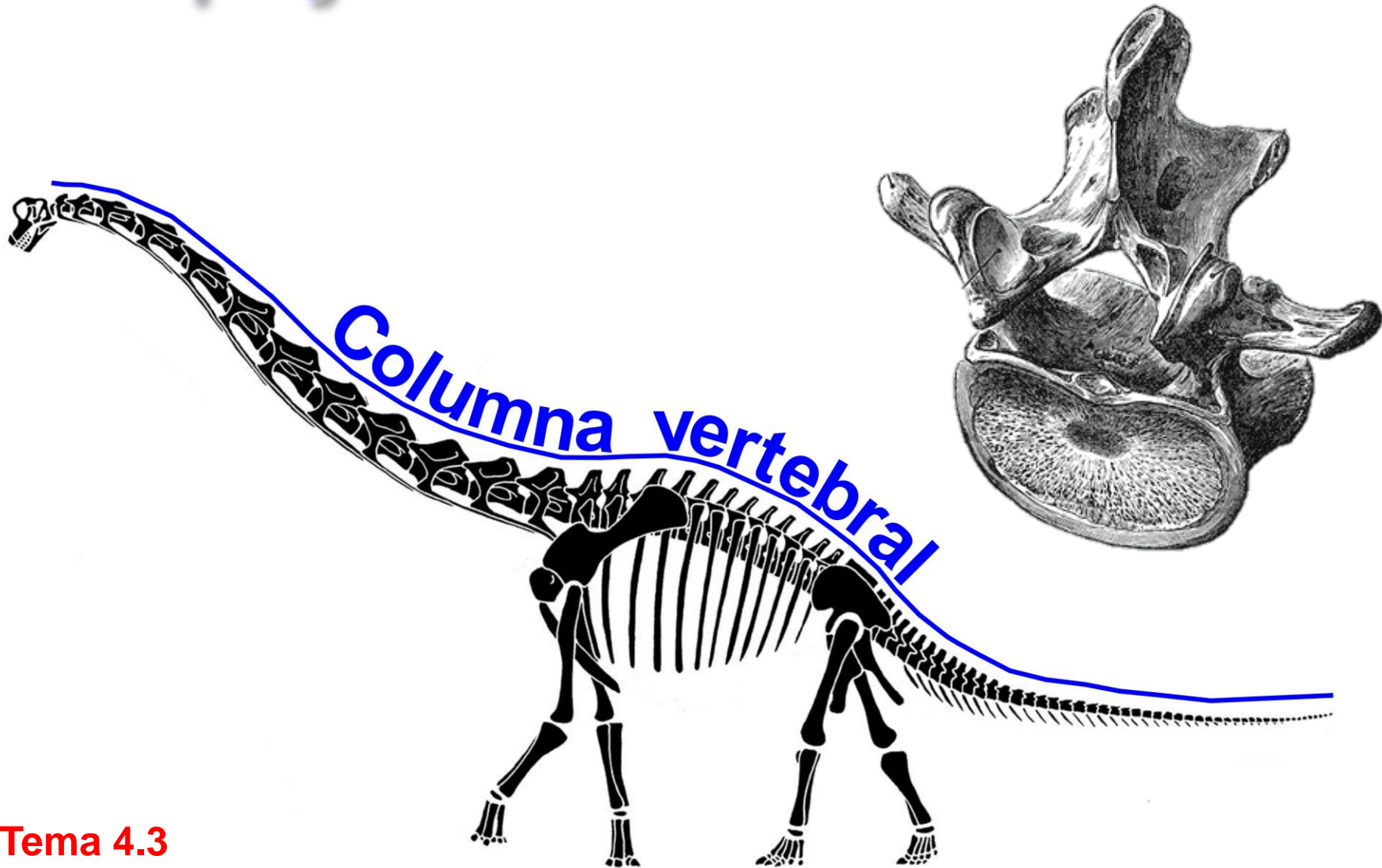


Subphylum Vertebrata



Grupo más numeroso de cordados

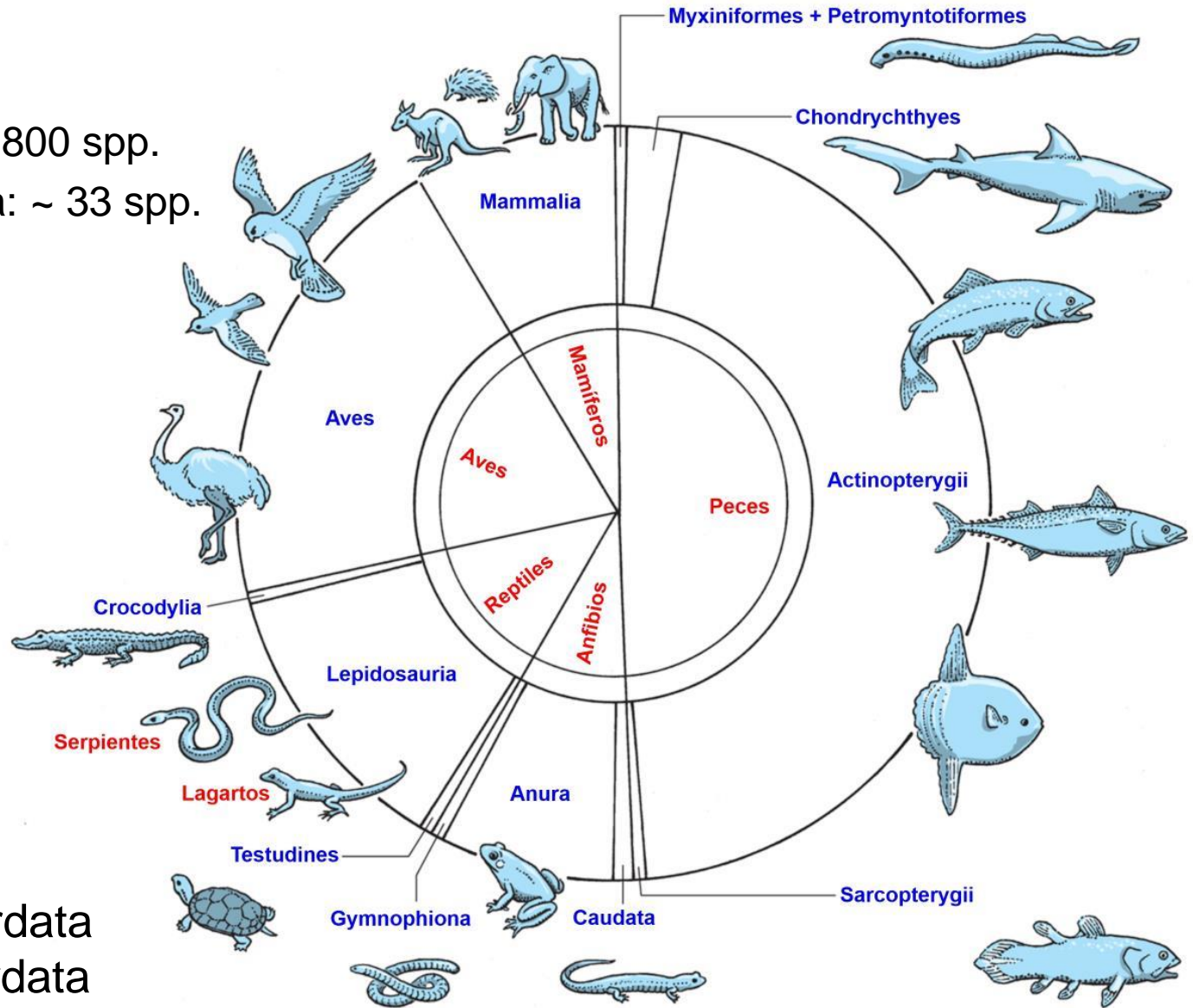
- > 63 spp.
 - Urochordata: ~ 2800 spp.
 - Cephalochordata: ~ 33 spp.

■ Origen marino

■ Presencia de plesiomorfías de cordados

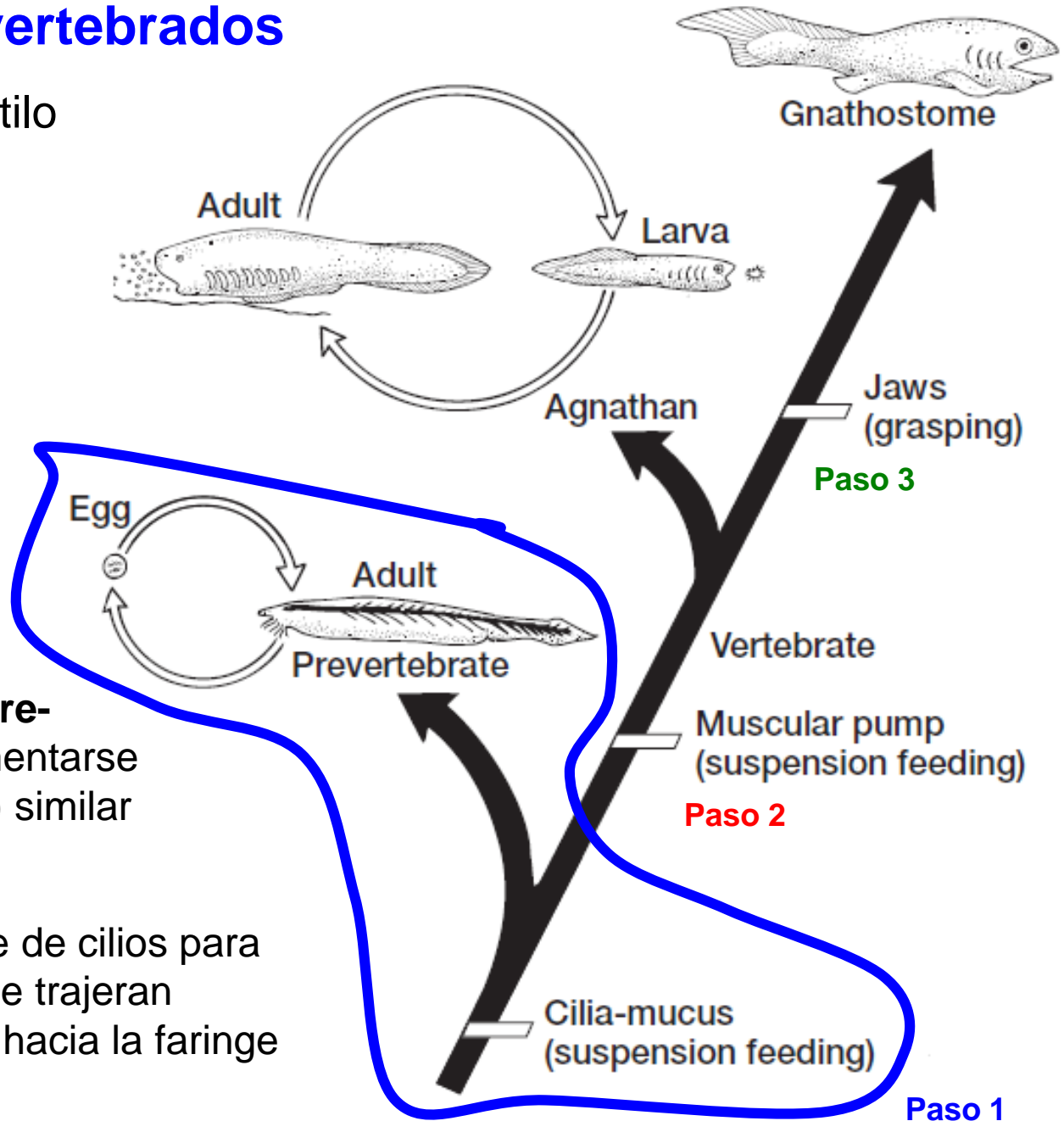
■ Presencia de apomorfías

✓ No en Urochordata y Cephalochordata



Evolución de los vertebrados

Incremento hacia un estilo de vida más activo: un **proceso hipotético de tres pasos** (Kardong 2012):

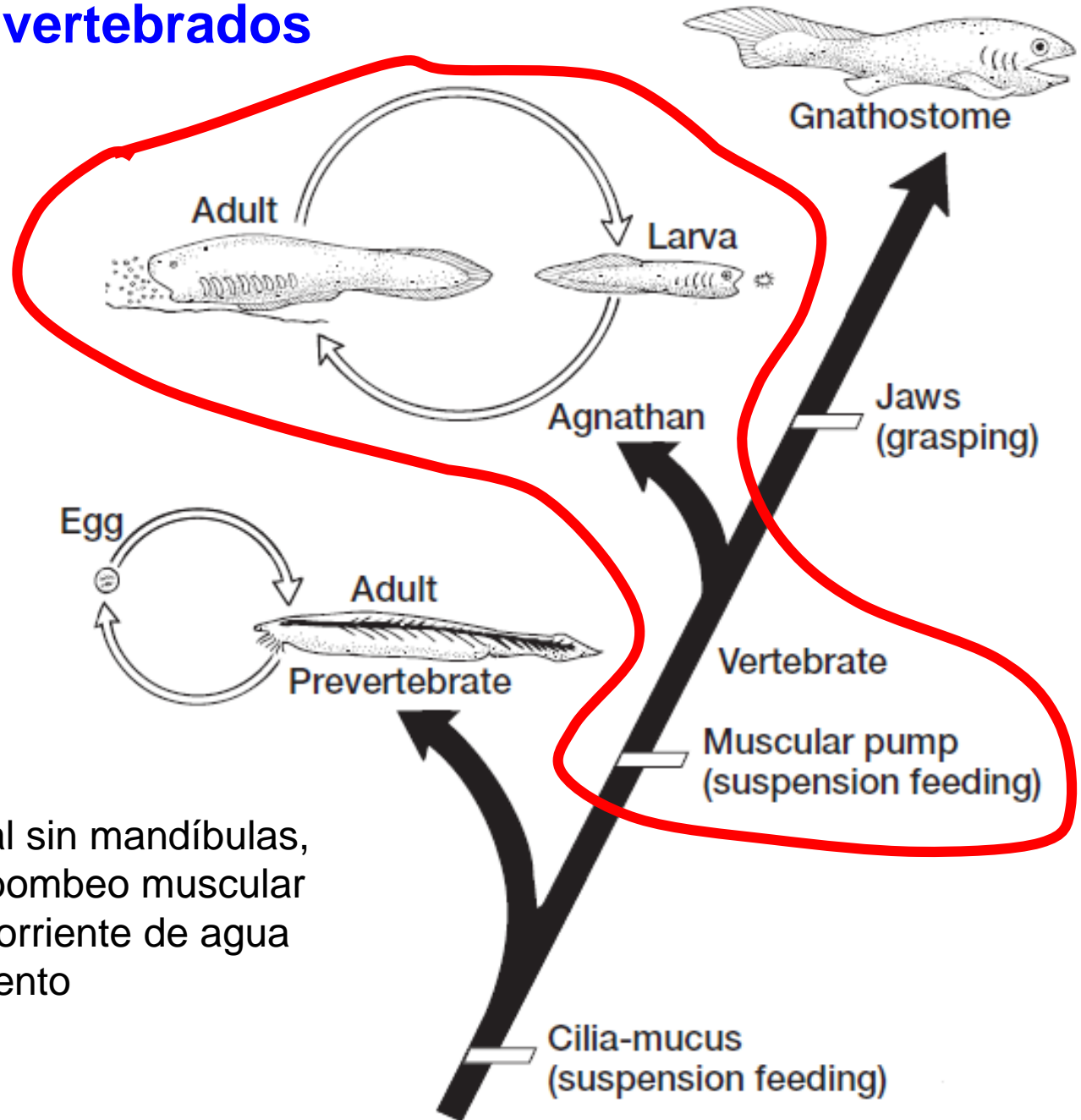


Paso 1: aparición de un **pre-vertebrado filtrador** (alimentarse de comida en suspensión) similar a un cefalocordado

- ✓ Presencia únicamente de cilios para producir corrientes que trajeran alimento que entraría hacia la faringe

Evolución de los vertebrados

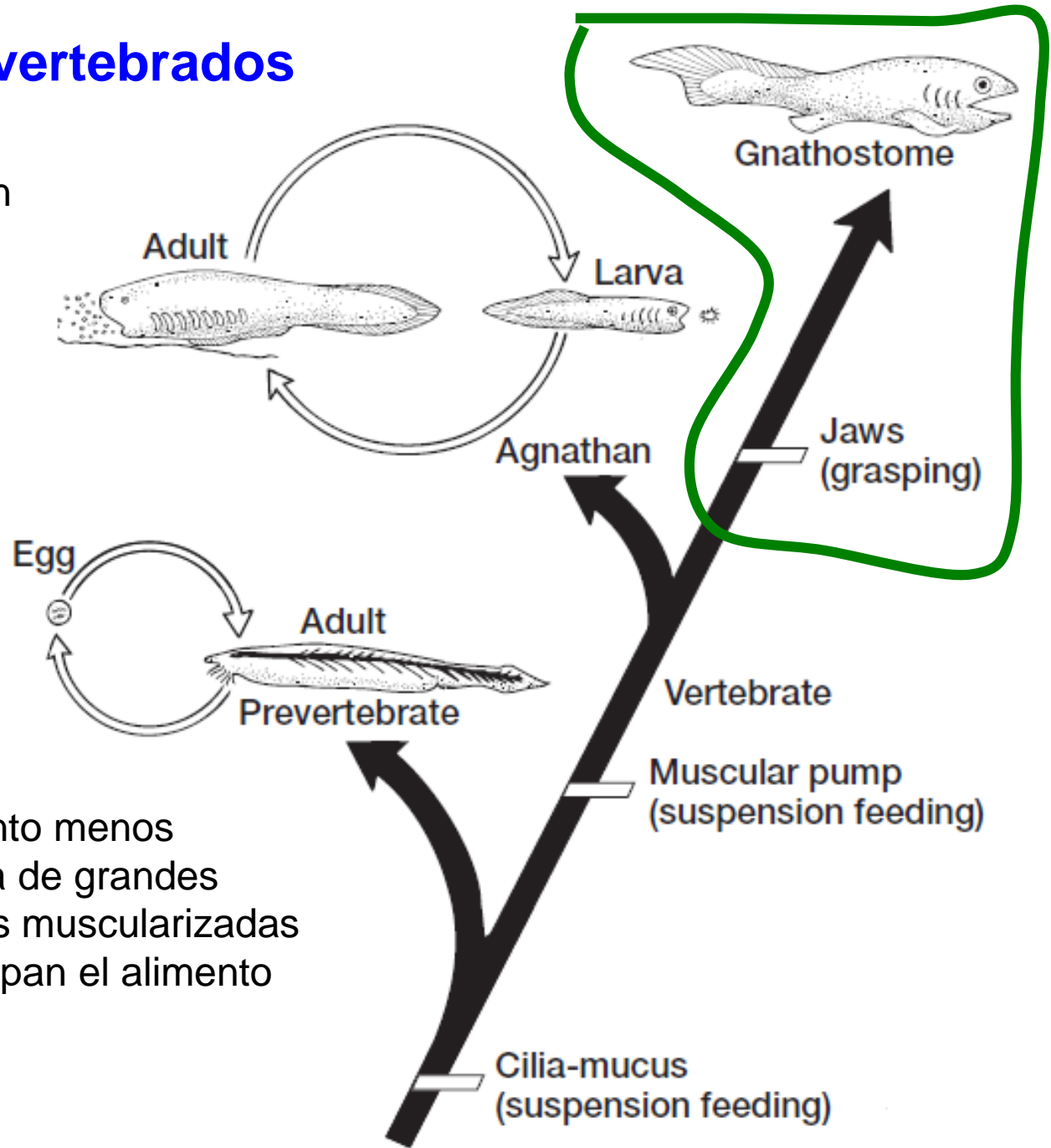
Paso 2: aparición de un agnato



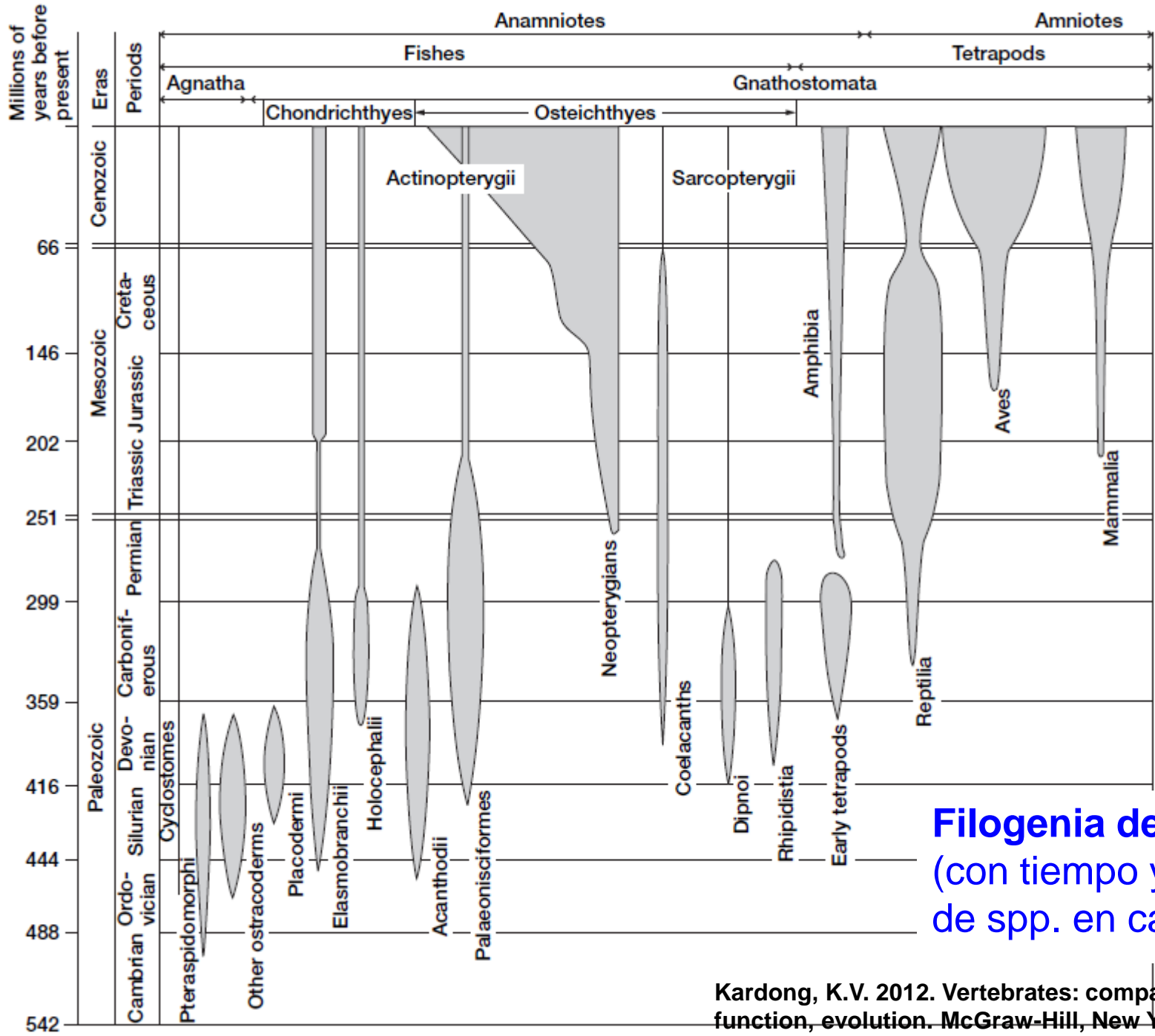
- ✓ Un vertebrado inicial sin mandíbulas, pero que hacía un bombeo muscular para producir una corriente de agua que transporta alimento

Evolución de los vertebrados

Paso 3: aparición de un vertebrado con mandíbulas (gnatostomado)



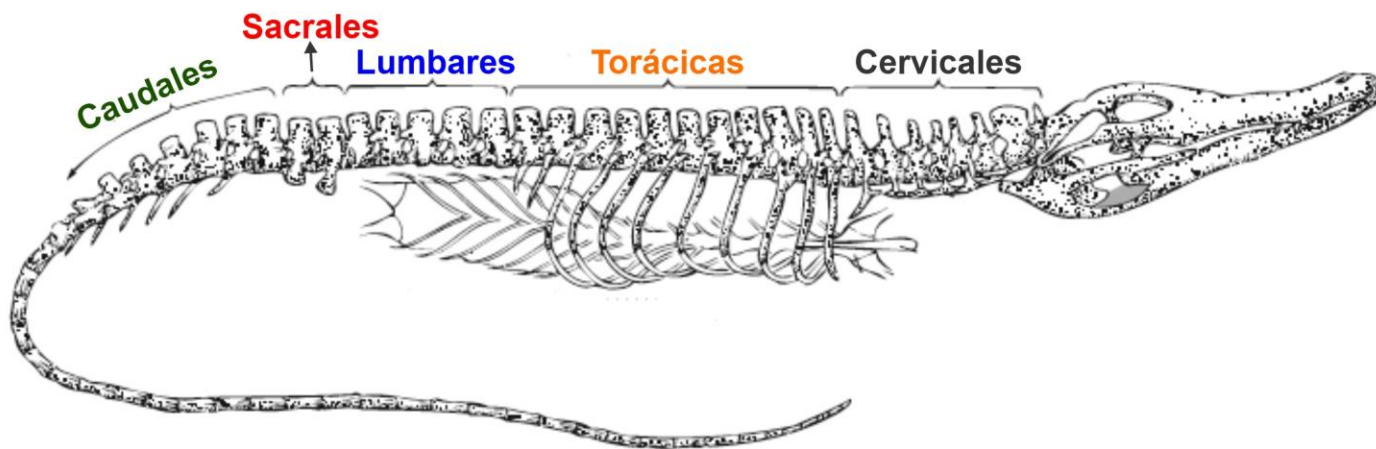
- ✓ Adquisición de alimento menos aleatoria. Se alimenta de grandes ítems con mandíbulas muscularizadas que rápidamente atrapan el alimento presente en el agua



Filogenia de Vertebrata
 (con tiempo y cantidad de spp. en cada grupo)

Vertebrado = que posee vertebras

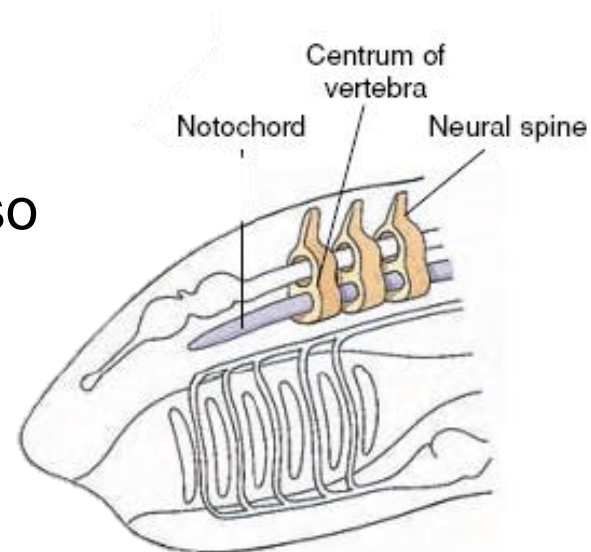
- ✓ Dispuestas en una estructura serial = **columna vertebral**



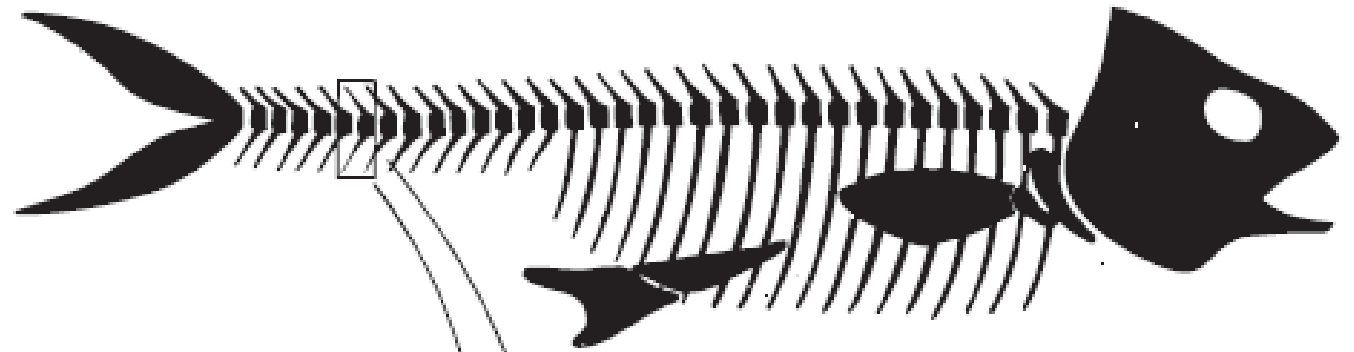
- ✓ Alrededor del notocordio y encerrando el cordón nervioso

Presencia de cabeza y cráneo (\pm diferenciada)

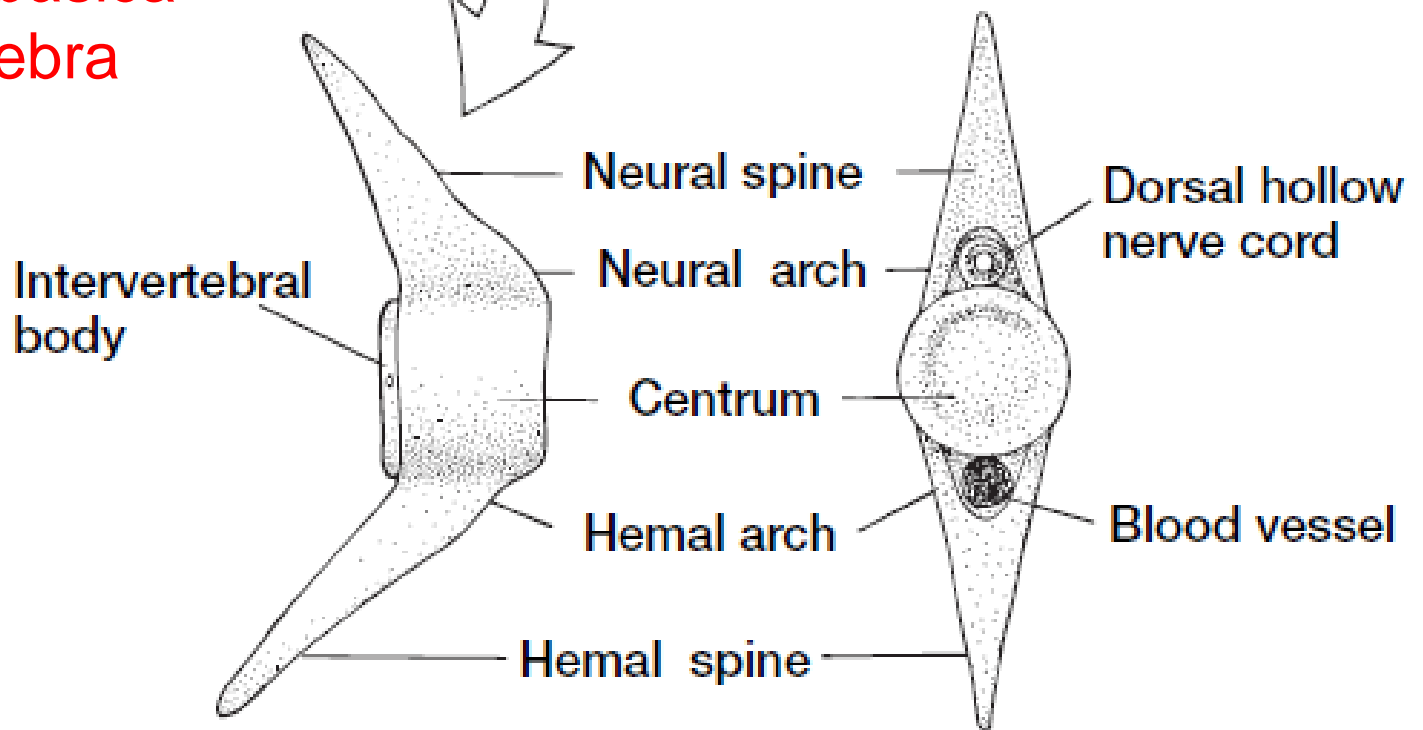
- ✓ Con órganos sensoriales complejos
- ✓ Innovación en vertebrados (presencia sólo de cabeza en cefalocordados)



Qué es una vertebra?

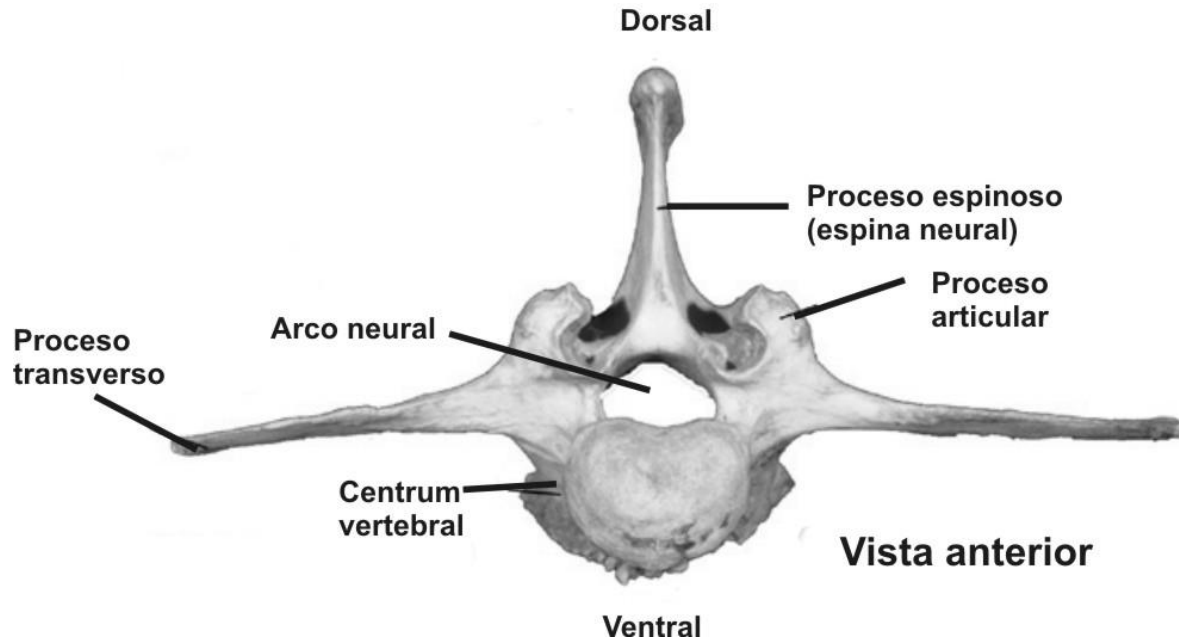
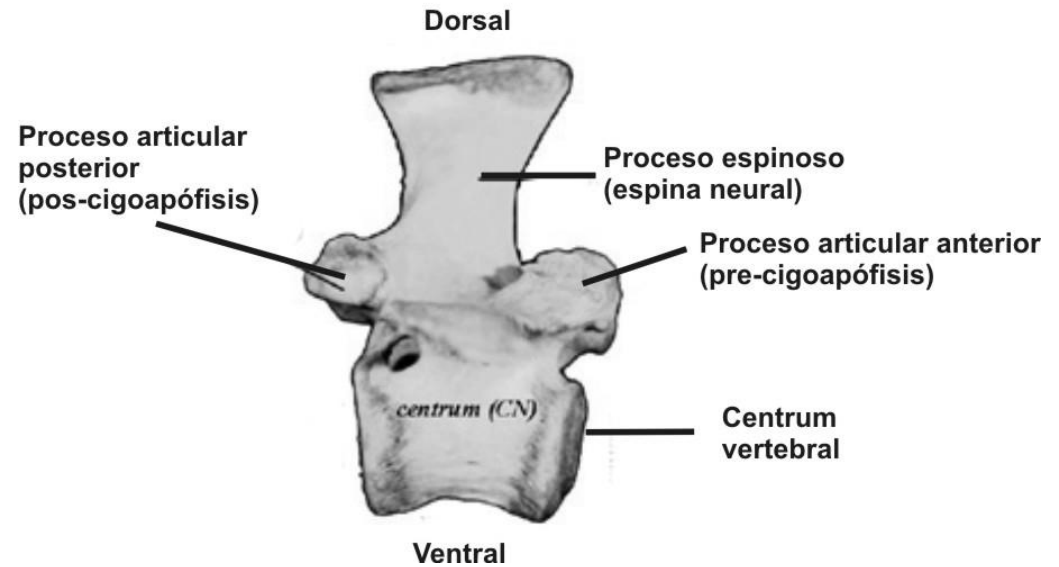


Morfología básica de una vertebra



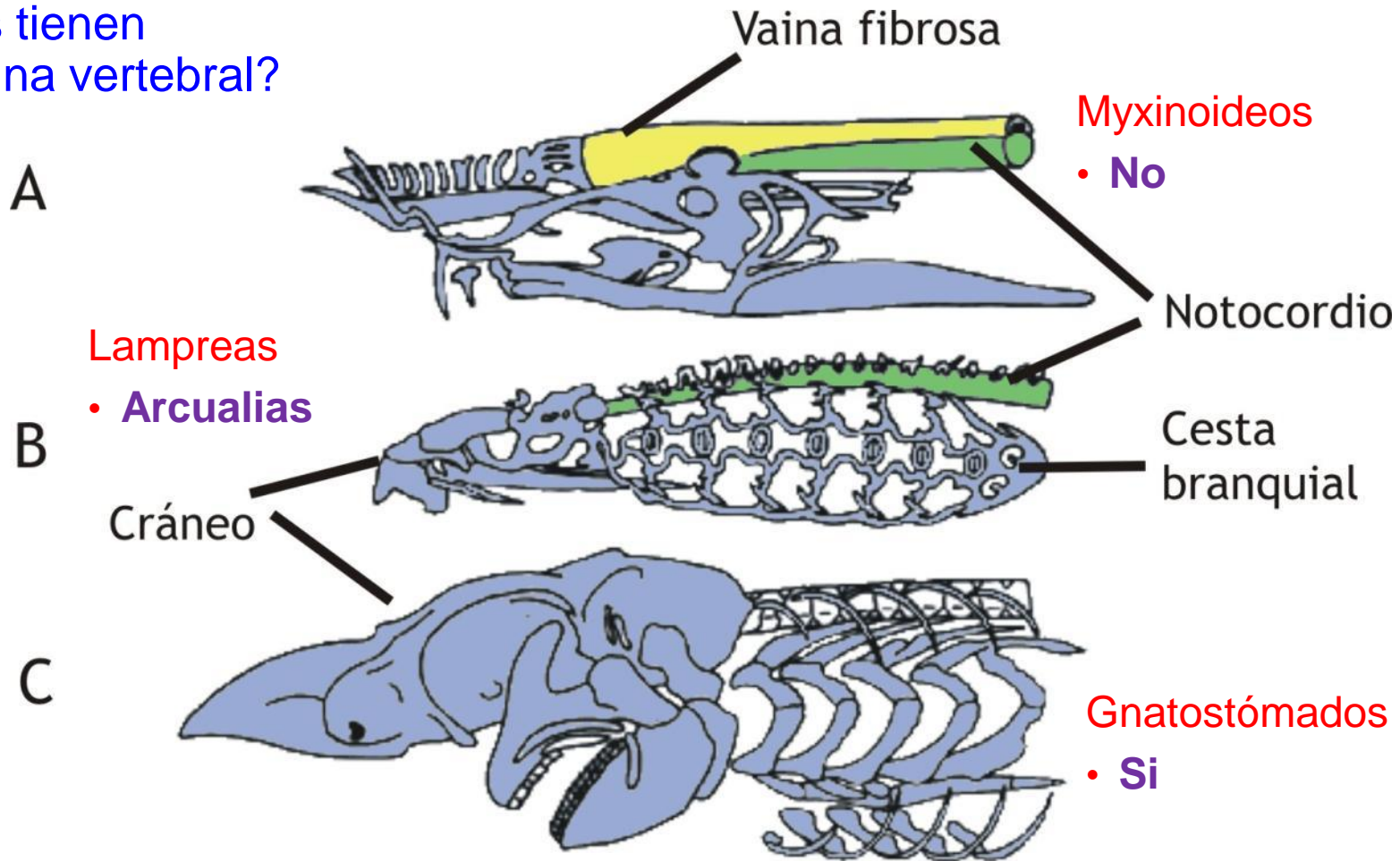
Vistas lateral y anterior de **vertebra lumbar** de un mamífero

Vista lateral derecha



Si las vertebras son un carácter ancestral: **todos deben tener vertebras!**

Todos tienen columna vertebral?



Como no todos tienen vertebras... entonces...

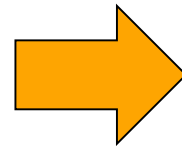
- **Vertebrata** debe incluir sólo a los cordados con vertebras, excluyendo a los agnatos sin vertebras (peces bruja)?

Y el cráneo?

- **Estructura basal o innovación en Vertebrata?**

Consenso actual: independiente de la presencia o no de vertebras, Vertebrata incluye a todos aquellos con protovertebras y vertebras. Los craneados son un grupo de vertebrados

**Hipótesis de Craniata
incluyendo a Vertebrata
rechazada**



**Rechazada con base en
los fósiles recientes de
cordados invertebrados**

Haikouella lanceolata

**An early Cambrian
craniate-like chordate**

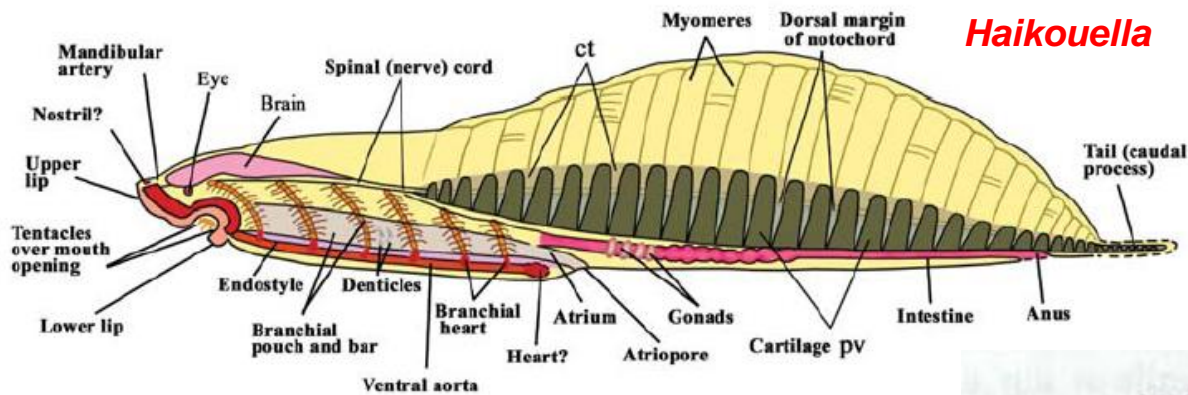
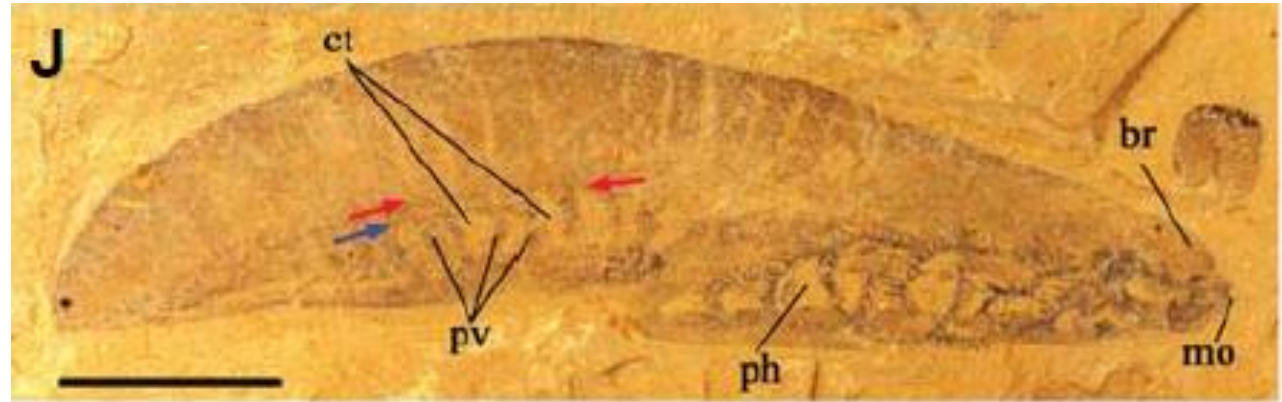
Haikouella jianshanensis :

A New Species of Yunnanozoan
with Implications for
Deuterostome Evolution

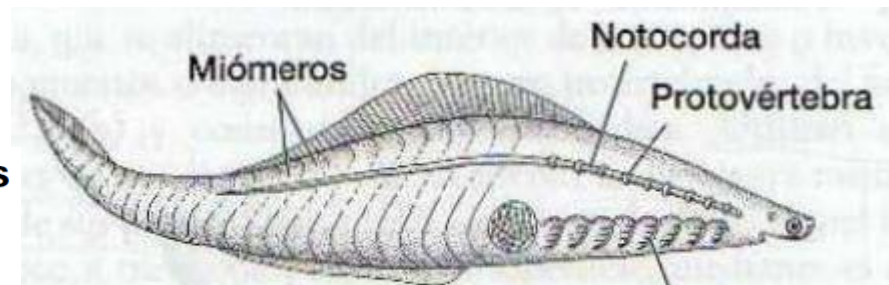
Haikouichthys ercaicunensis

**Lower Cambrian vertebrates
from south China** (Shu *et al.* 1999)

Hallazgo de **protovertebras cartilagenosas (pv)** en *Haikouella* y en *Haikouichthys*, **pero no cráneo**



Haikouella



Haikouichthys (Shu et al. 1999)

Barra faríngea con branquias

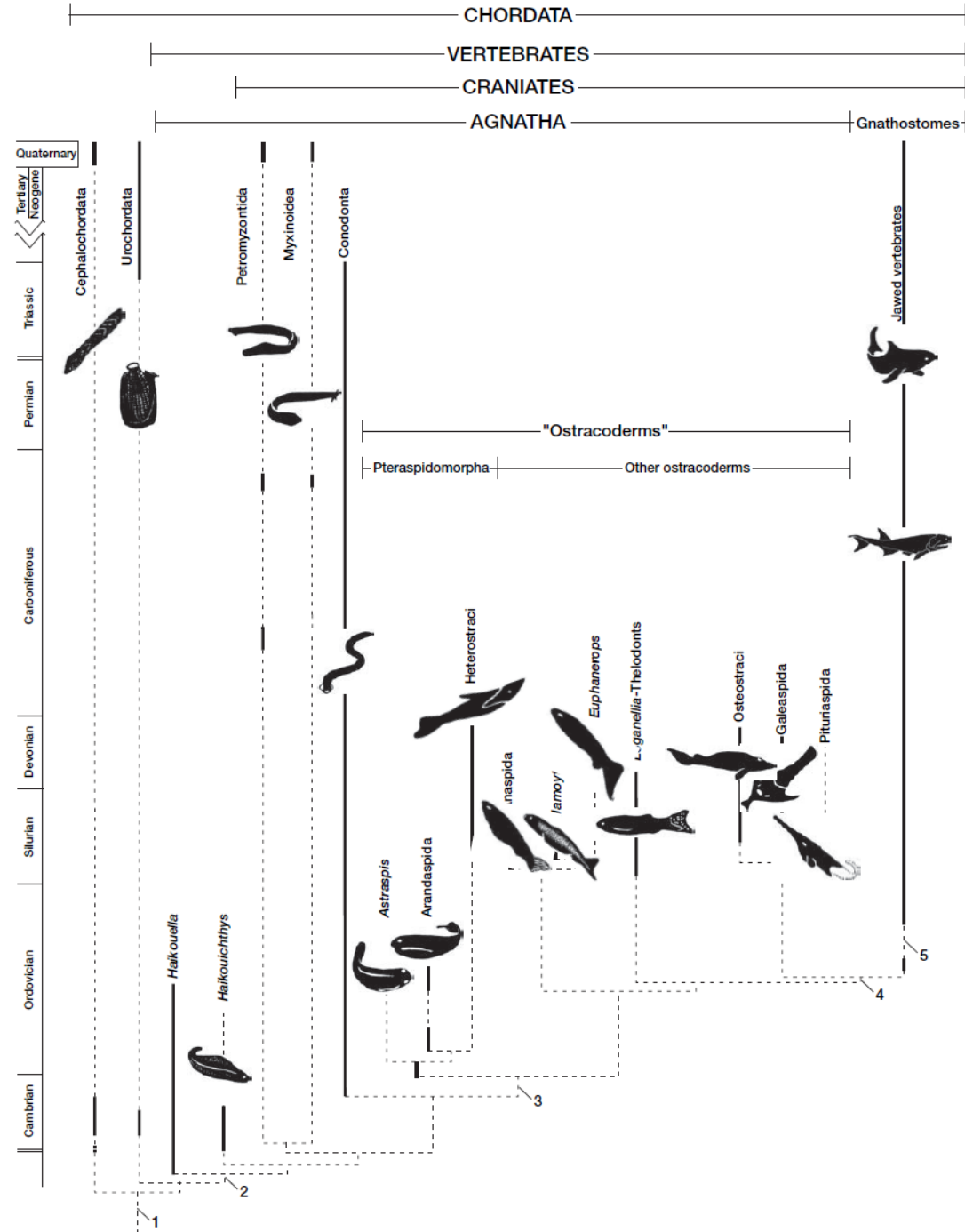
The sudden appearance of diverse animal body plans during the Cambrian explosion

JUN-YUAN CHEN*

Int. J. Dev. Biol. 53: 733-751 (2009)

Por lo tanto, primero las
“vertebras” y luego el
“cráneo”

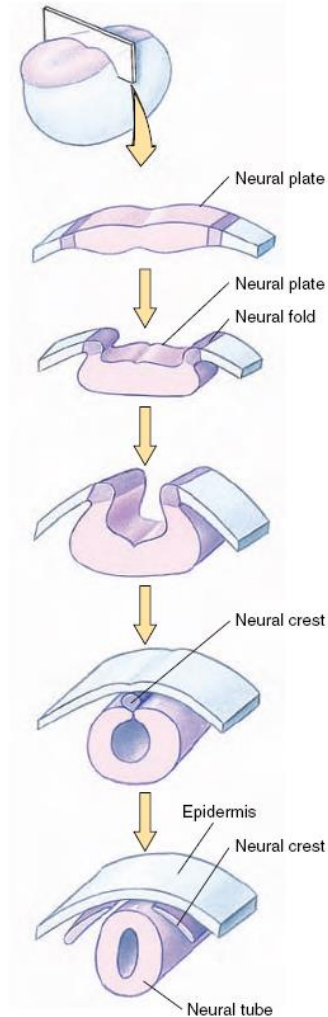
Cráneo presente en peces
 bruja y lampreas y grupos
 posteriores



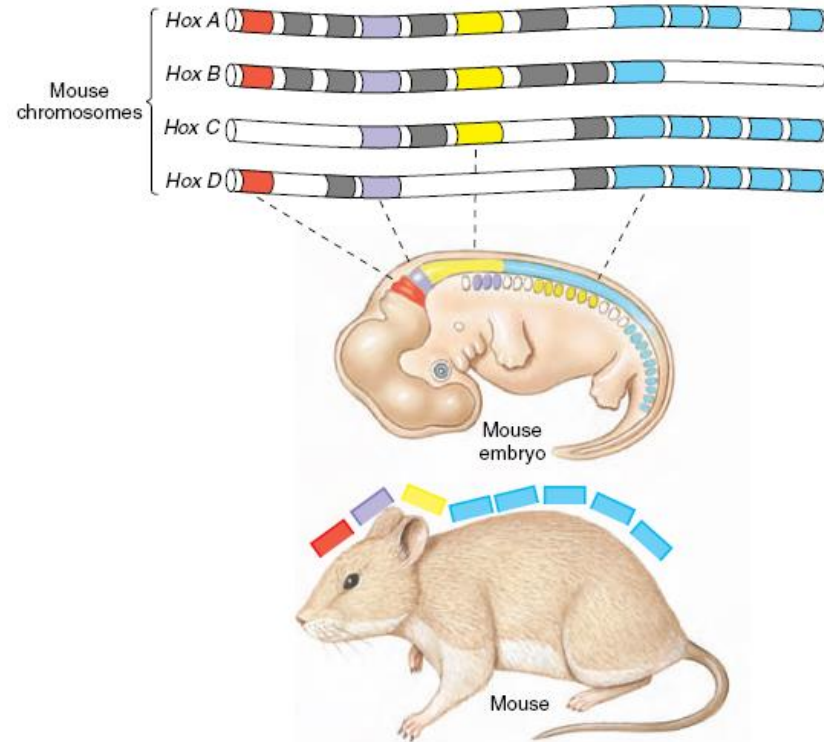
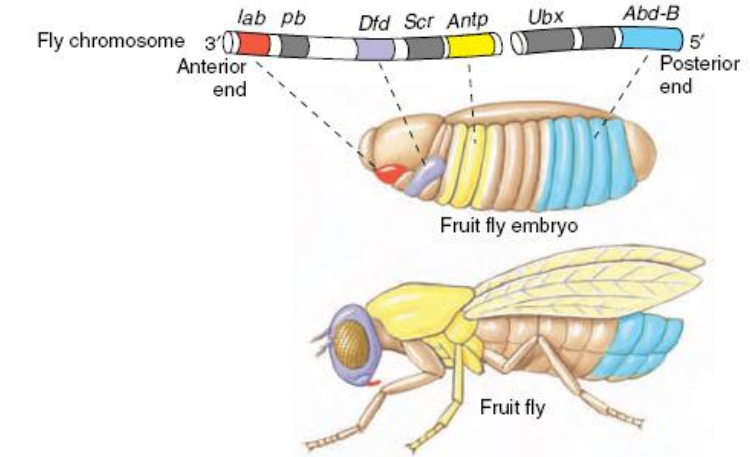
Otras características de **Vertebrata**: embrionarias

- Complejo de genes Hox
- Desarrollo de la cresta neural
 - ✓ Plácodas epidérmicas (órganos de los sentidos)

Cresta neural

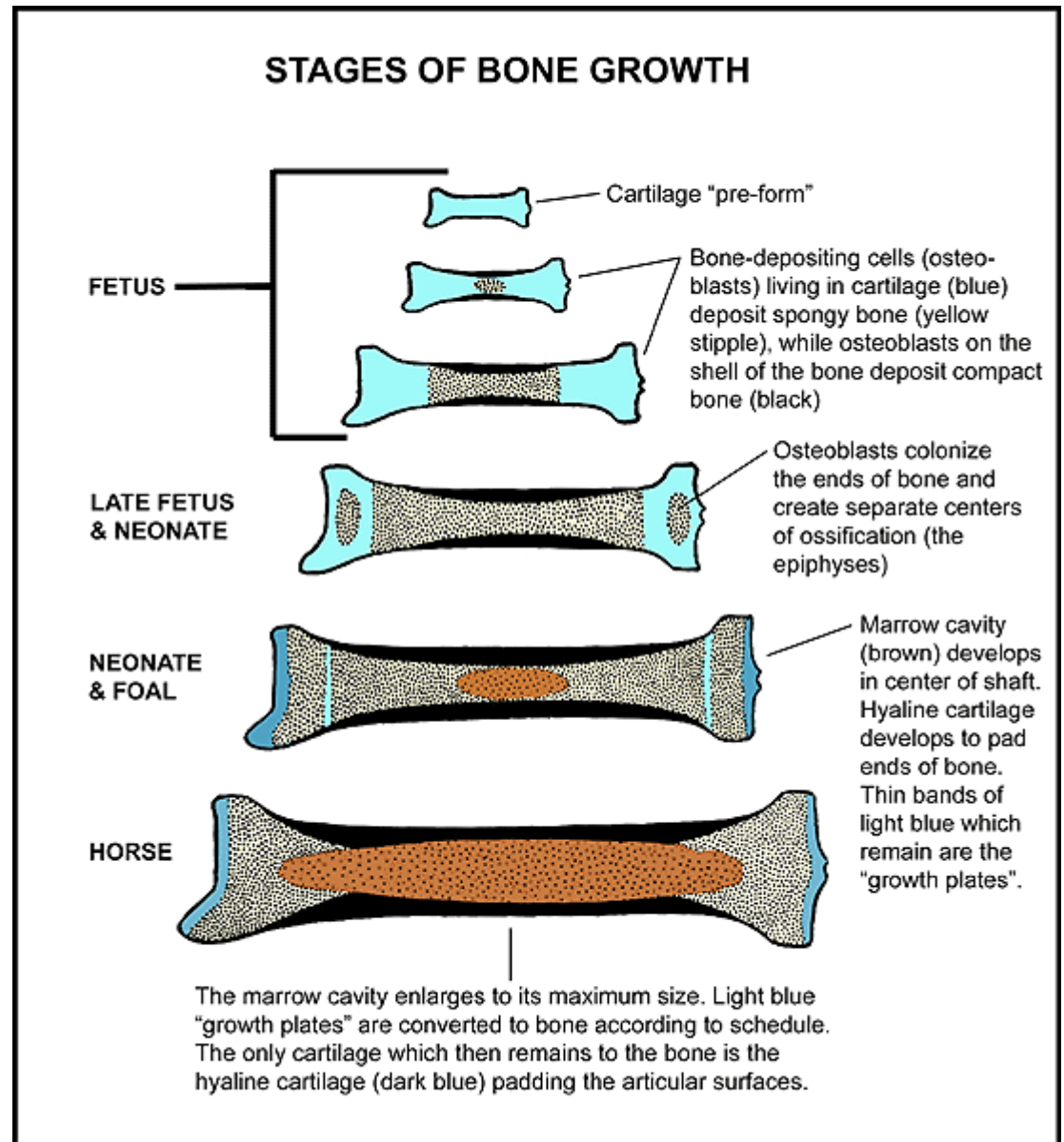


Genes Hox



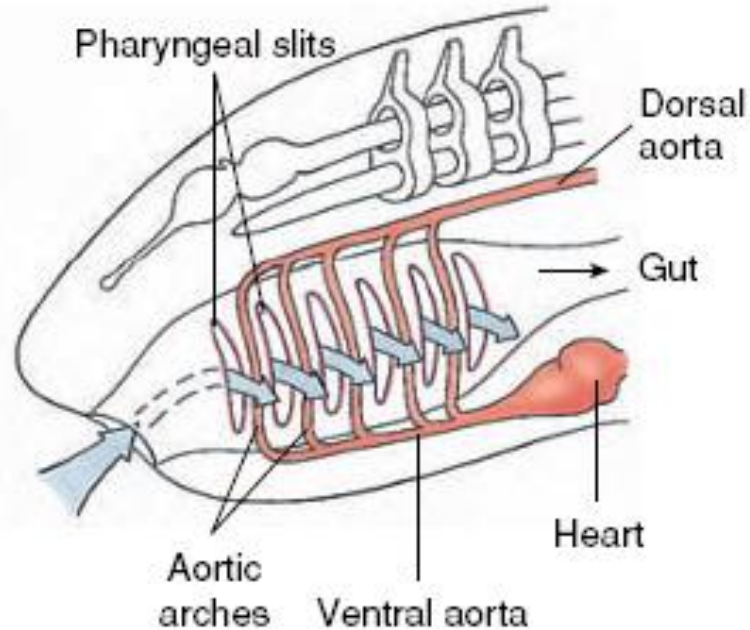
Éxito evolutivo de vertebrados: adaptaciones

1. Endoesqueleto vivo

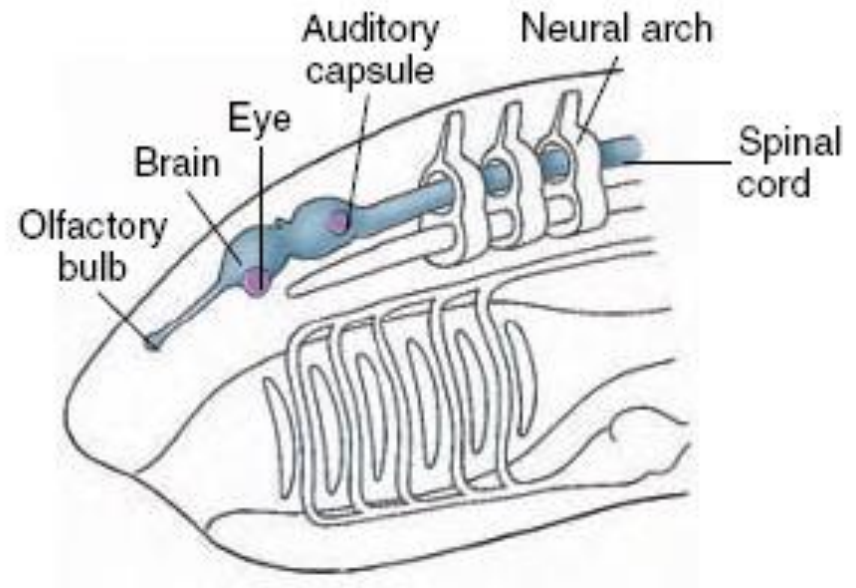


Éxito evolutivo de vertebrados: adaptaciones

2. Faringe y respiración eficaz

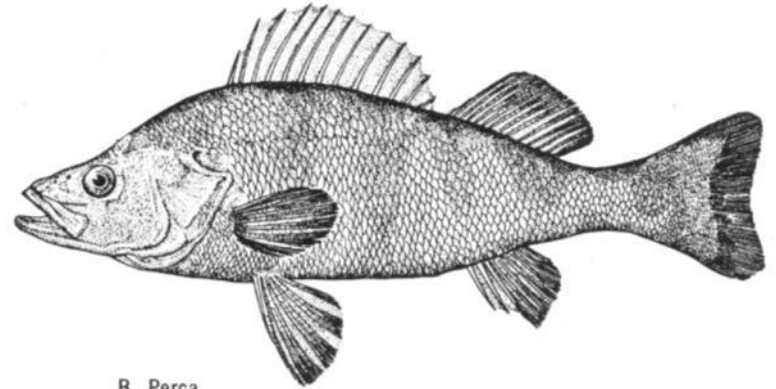


3. Sistema nervioso avanzado y desarrollo de una nueva cabeza

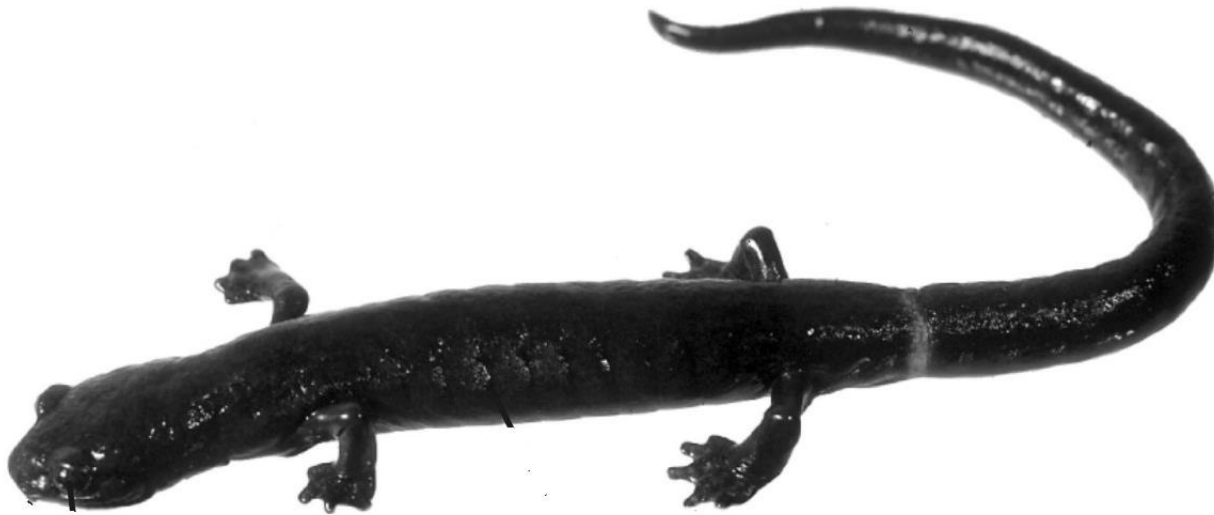


Éxito evolutivo de vertebrados: adaptaciones

4. Extremidades pares



B, Perca



Clasificación general

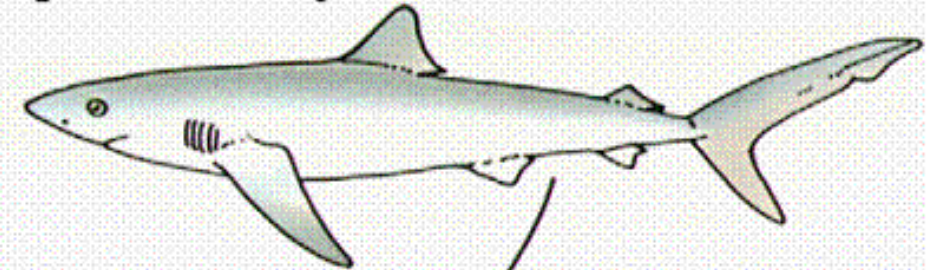
➤ Con base en la ausencia/presencia de la **mandíbula**

Jawless fishes
(agnaths)



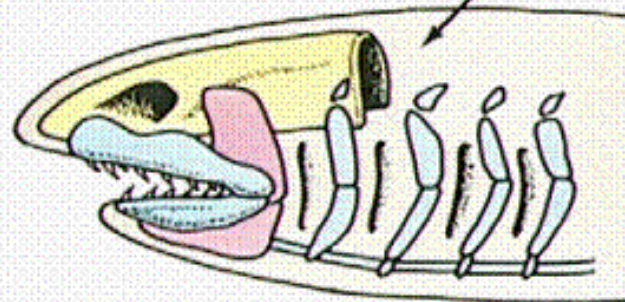
Agnatha: ausencia

Modern jawed fishes
(cartilaginous and bony fishes)



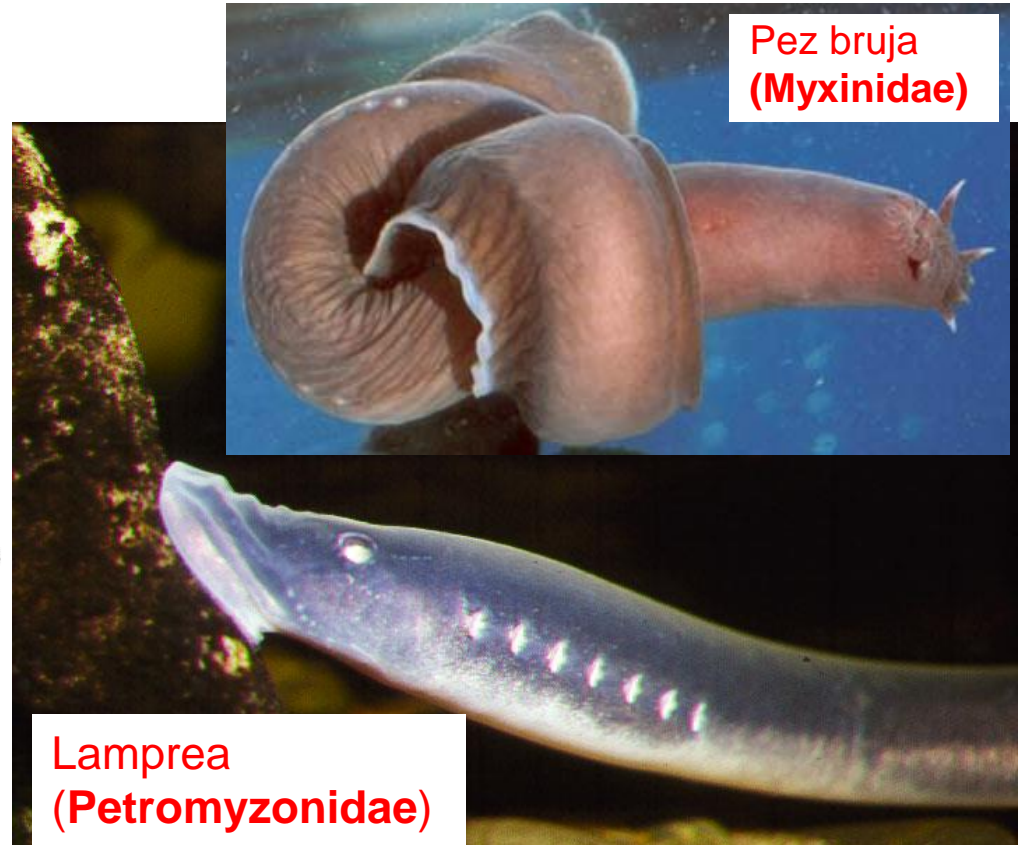
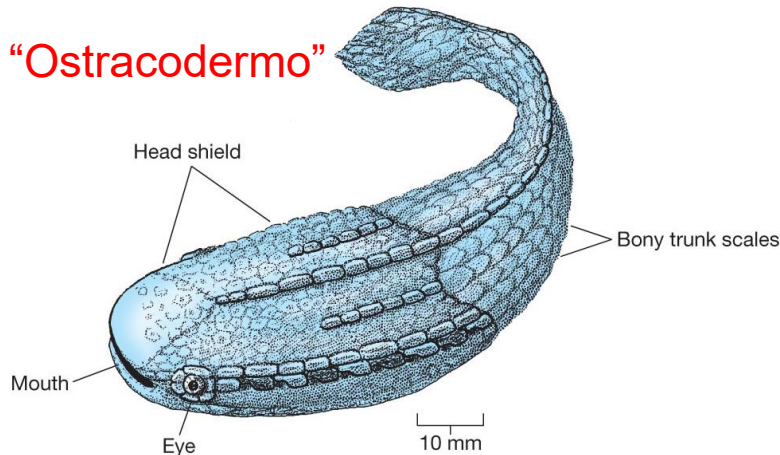
Gill arches Gill slits

Gnathostomata: presencia



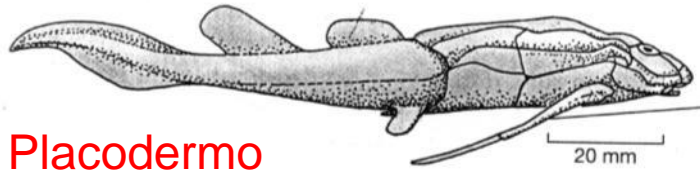
Infraphylum Agnatha

1. Hace 500 m.a.
2. Características muy primitivas
3. Actualmente: Clases Myxinoidea (Myxinidae) y Petromyzontida (Petromyzonidae)
 - Formas muy simples, pero grupos extintos con mayor complejidad corporal
4. Relaciones poco entendidas

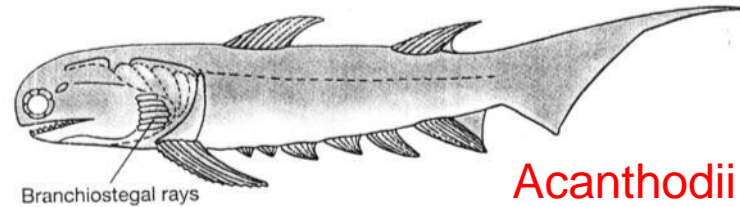


Superclase Gnathostomata

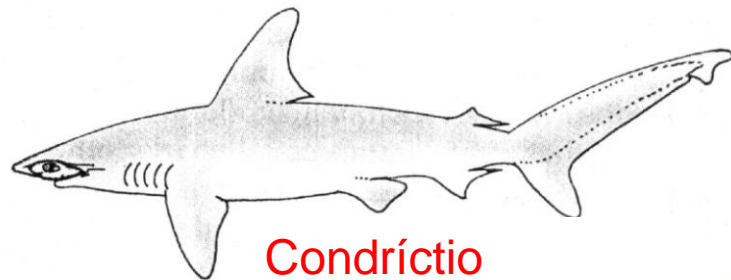
1. Hace 438 m.a.
2. Características avanzadas
3. Chondrichthyes y Osteichthyes (incluyendo los tetrápodos)



Placodermo



Acanthodii



Condricio

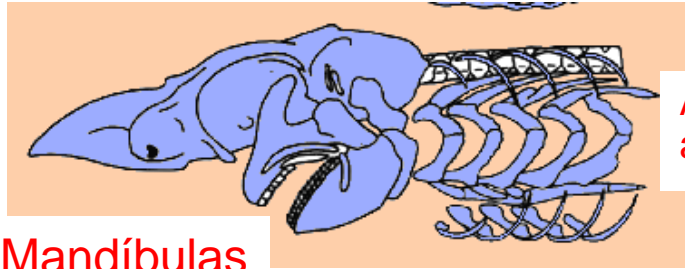


Osteicchio

Tetrápodo

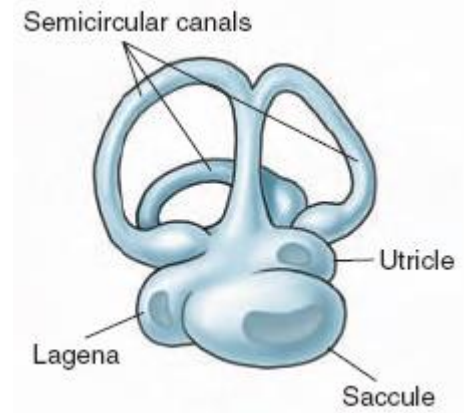


Sinapomorfías de Gnathostomata

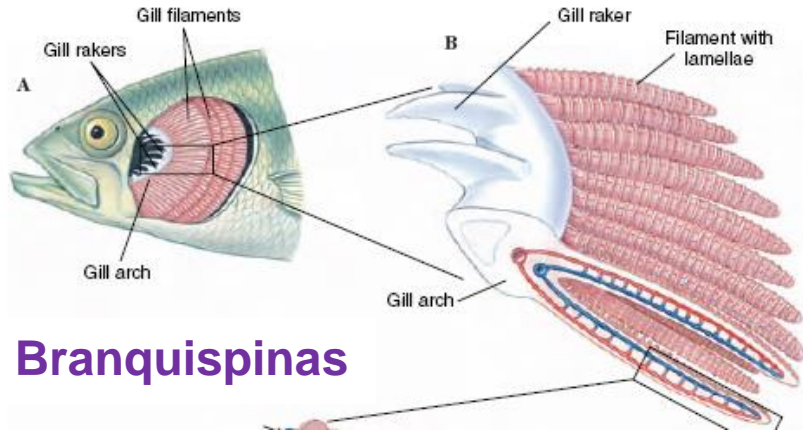


Arcos branquiales articulados

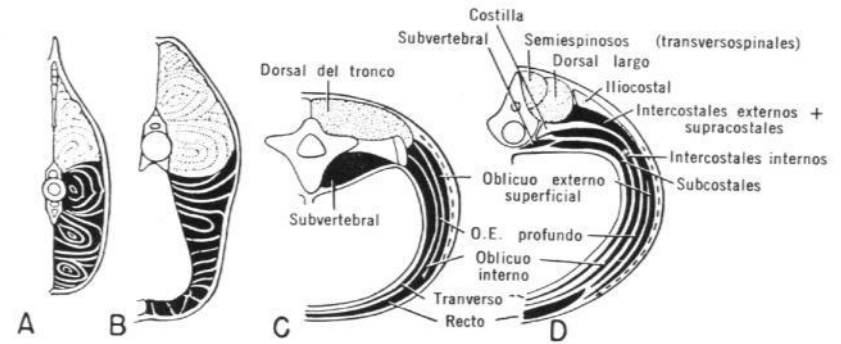
Mandíbulas



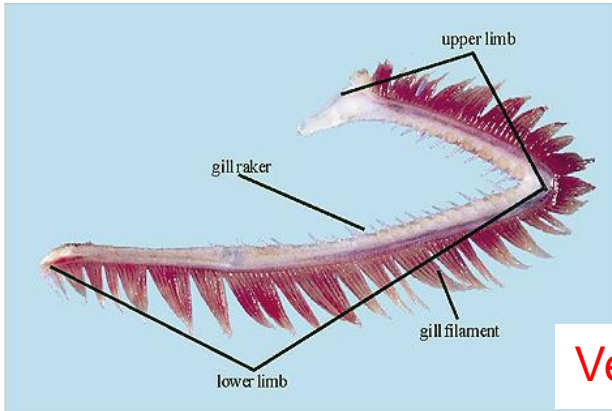
3 canales semicirculares



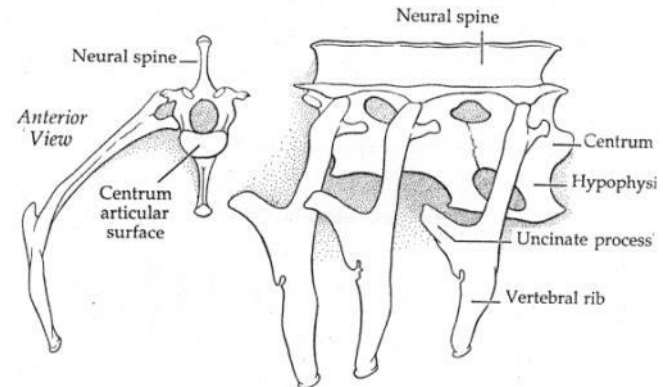
Branquispinas



Músculos hipobranquiales y axiales



Vertebras y costillas



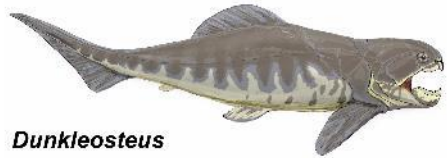
Composición

Peces extintos

Placordermi

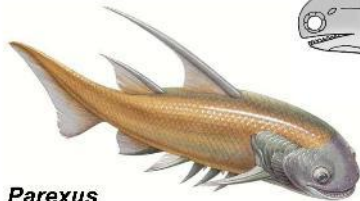


Coccoosteus

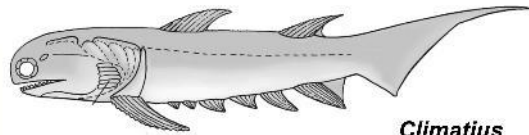


Dunkleosteus

Acanthodii



Parexus



Climatius

Peces existentes

Elasmobranchii



Galeocerdo
(tiburón tigre)

Holocephali

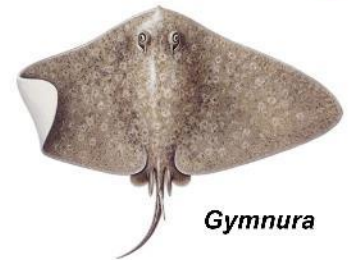


Chimaera (quimera)

Chondrychthyes



Manta



Gymnura

Actinopterygii



Acipenser (esturión)

Osteichthyes



Oncorhynchus (salmón)

Sarcopterygii



Latimeria
(celacanto)



Protopterus
(pez pulmonado africano)

Tetrapoda



Nymphargus
(rana de cristal)

Relaciones filogenéticas entre vertebrados

