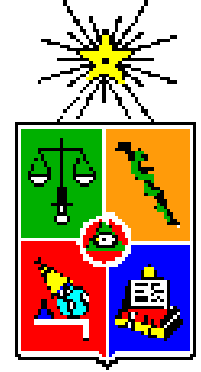


# 2ª Clase de Evolución

UNIVERSIDAD DE CHILE  
PROGRAMA DE BACHILLERATO  
Prof: Cecilia Babul



## Especiación

- **Especie:** conjunto de individuos que comparten el mismo acervo génico y que se cruzan entre sí, dando origen a una descendencia fértil.
- Def. sólo aplicable a organismos con reproducción sexuada.

# De esta definición surgen dos conceptos:

**1.- Tipos de especies, por ejemplo,**

- a) Críptica o gemelas (burro – caballo),
- b) Anulares (gradiente de aislamiento reproductivo), etc.

## 2.- Mecanismos de aislamiento reproductivo

- 1.- Barreras de precópula, ecológicas o de hábitat, estacionales o temporales, mecánicas y etológicas o conductuales.
- 2.- Barreras de postcópula (existen mecanismos que impiden por un lado la formación de un huevo, mortalidad o incompatibilidad de gametos, etc.)
- 3.- Aislamiento postcigótico ( inviabilidad de F1, esterilidad de F1, F2 con fertilidad reducida, etc.

**También se habla de  
especiación del tipo  
alopátridas o geográficas y  
simpátridas.**

# Tipos de evolución

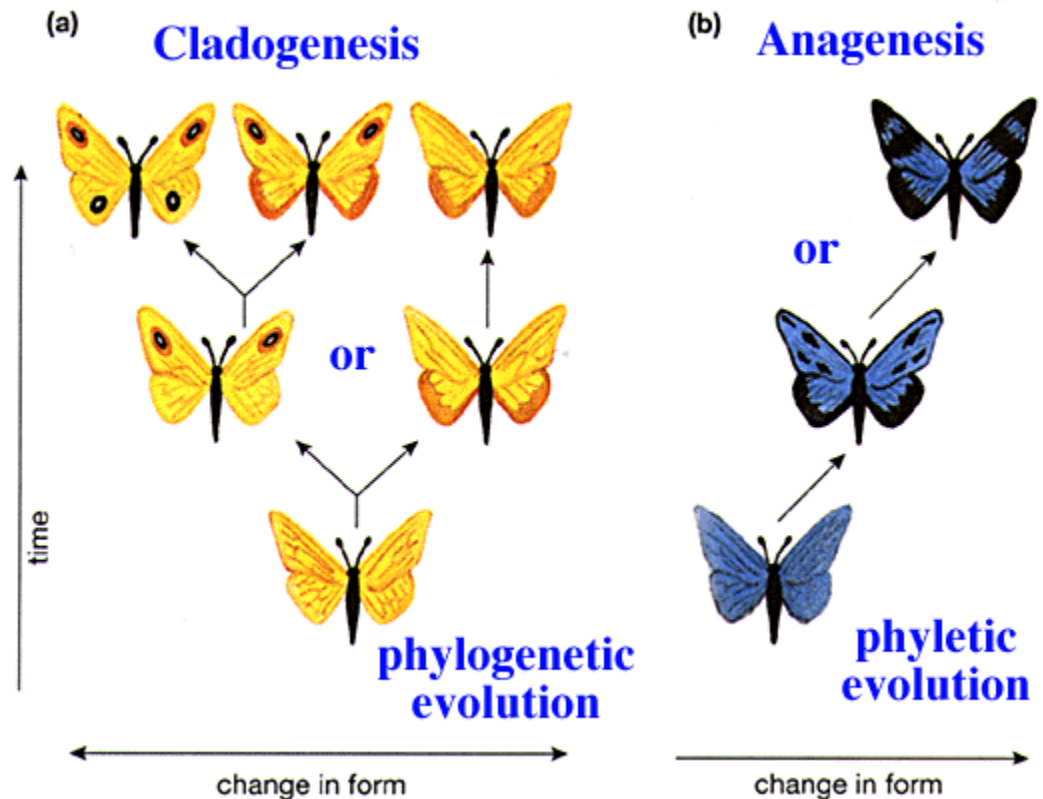
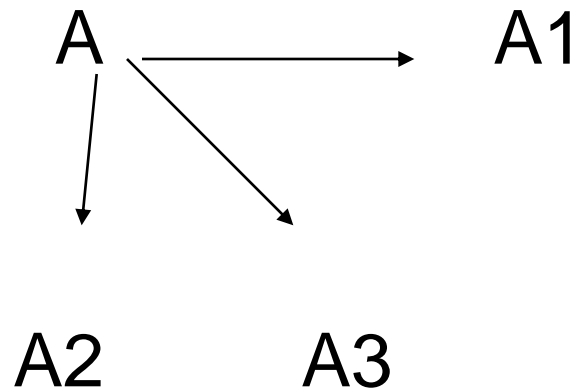
- **Microevolutivos:** procesos que dan origen a razas (subespecies). Pequeños cambios en la frecuencia génica.
- **Macroevolutivos:** creación de grupos taxonómicos por sobre el nivel de especies. Algunos patrones de este tipo son:

- **1.- ANAGÉNESIS:** cambios dentro de un mismo linaje, cambio filético.

A → A1 → A2 → A3

Ocurre a escalas geológicas, no se puede cruzar una especie A3 con una del tipo A, lo que si se puede saber es la composición del DNA.

- **2.- CLADOGÉNESIS:** de una especie salen varios linajes.



- 3.- RADIACIÓN ADAPTATIVA, repetidas cladogénesis. Diversificación más o menos rápida
- Ej. Mamíferos

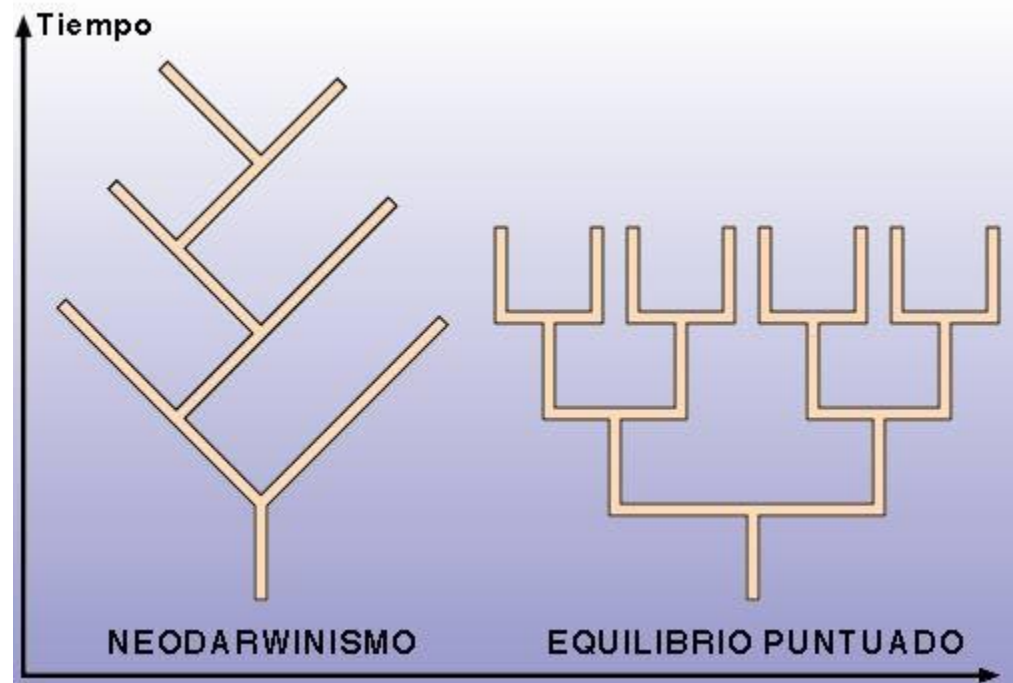




- **4.- EXTINCIÓN**, el 90% de las especies que se han desarrollado en la Tierra ya no existen. Esto tiene efectos negativos o positivos.
- Existen 2 tipos de extinción:
  - a) de fondo (una especie)
  - b) de masas (varias especies)

# RITMO DE LA EVOLUCIÓN

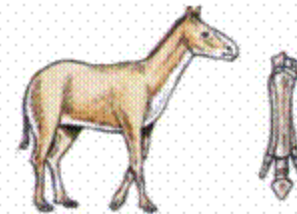
- Gradualismo vs Equilibrio puntuado (fase activa y fase inactiva)



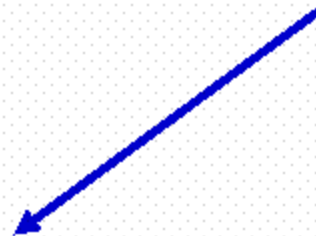
**3-4) Serie filogenética del caballo y en general de los équidos (caballos, cebras y asnos).**



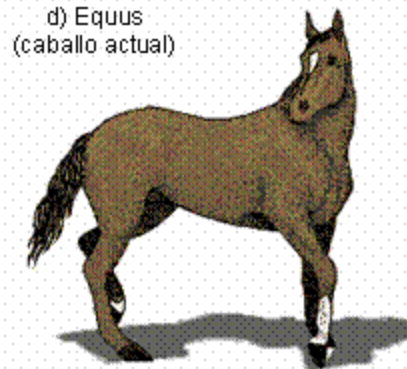
a) Hyracotherium  
(eoceno, 50 m.a.).



b) Meshippus  
(oligoceno, 30 m.a.).



c) Merychippus  
(mioceno, 15 m.a.).



d) Equus  
(caballo actual)

# PRUEBAS DE EVOLUCIÓN :

1.- **Paleontológicas** (fósiles por compresión, por impresión, embebidos y petrificados)



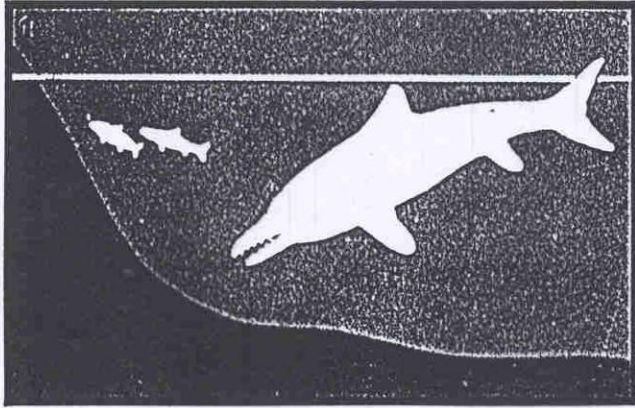
Ammonites



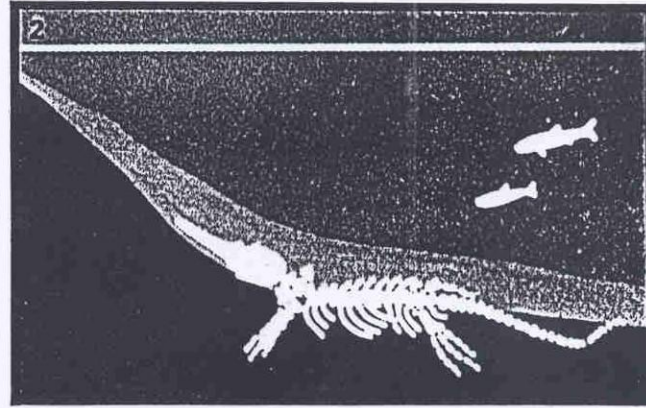
Trilobites



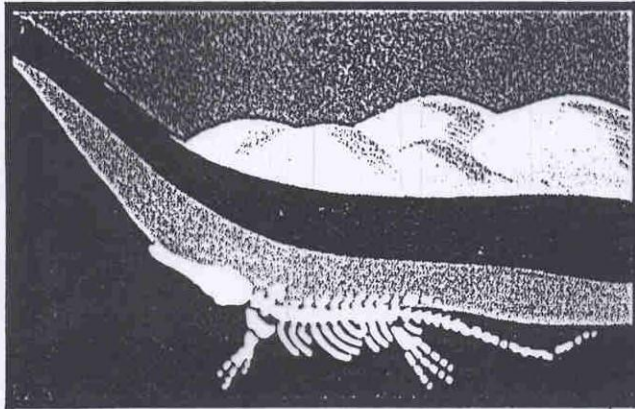
## Cómo se transforman los animales en roca



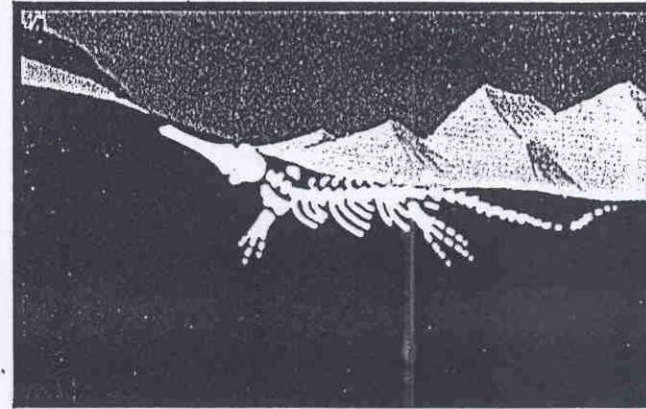
1. Hace millones de años, un ictiosaurio murió y se hundió en el fondo del mar. Su cuerpo quedó allí por un tiempo y la carne se descompuso. Peces y otras criaturas se alimentaron del cuerpo.



2. Con el tiempo sólo quedaron los huesos. Capas de arena y lodo cubrieron los huesos y terminó enterrado en la posición en que quedó el cuerpo.

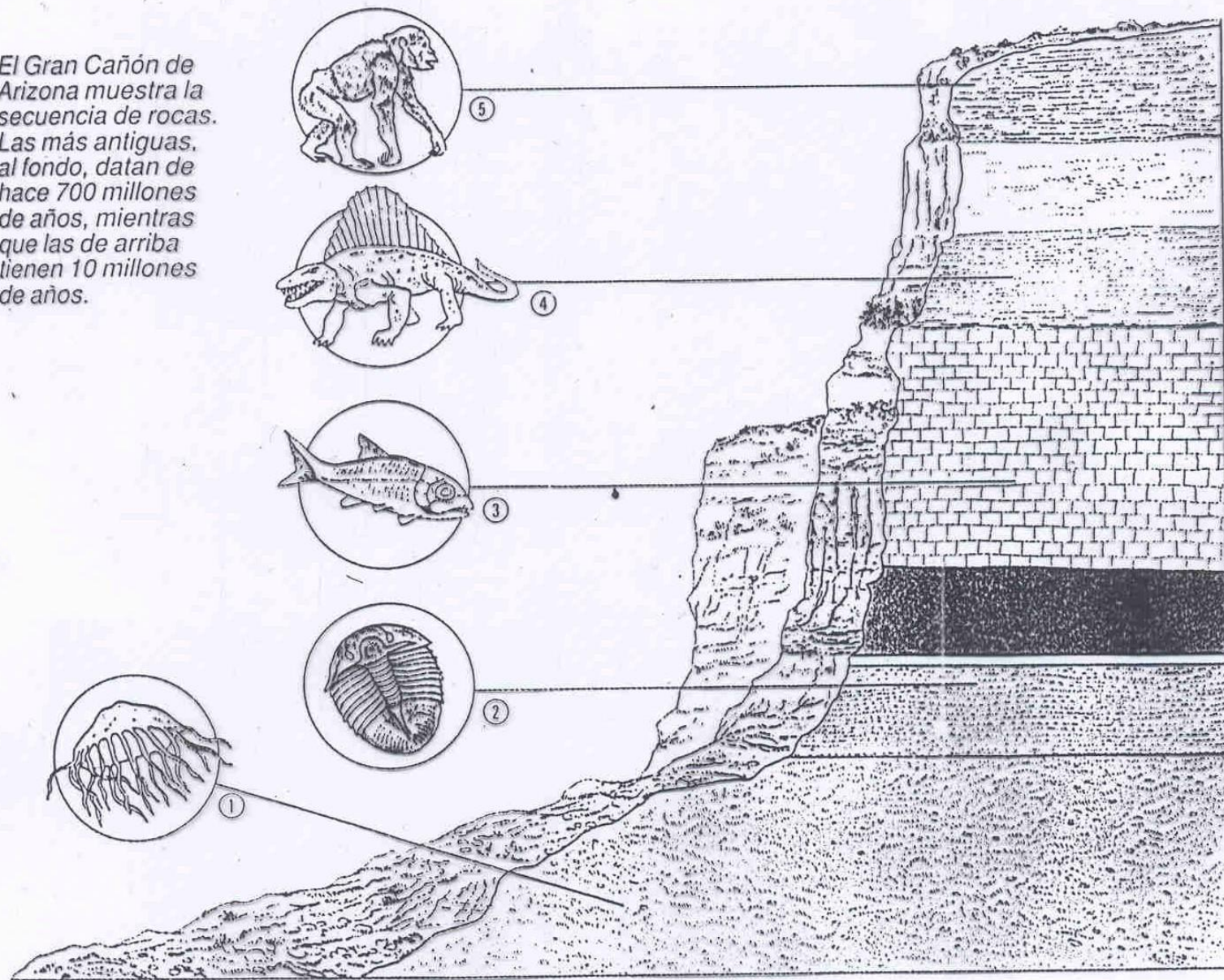


3. Después de millones de años el esqueleto quedó cada vez más enterrado. La arena y el lodo se transformaron en roca y los huesos se llenaron de minerales, convirtiéndose en fósiles.



4. Muchos millones de años después, el mar se retiró y el antiguo lecho marino emergió. Las capas encima del esqueleto del ictiosaurio se erosionaron con la lluvia, el viento o un río.

El Gran Cañón de Arizona muestra la secuencia de rocas. Las más antiguas, al fondo, datan de hace 700 millones de años, mientras que las de arriba tienen 10 millones de años.



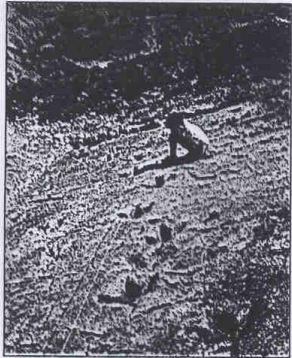


Fig. 1 – Pisada de Dinosaurio. Cornago, Igea (España).

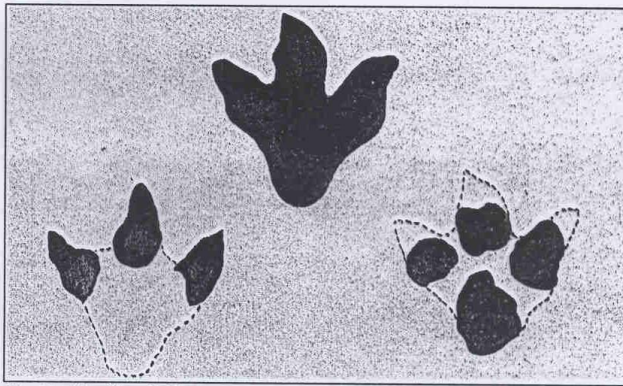


Fig. 2 – Huellas de *Iguanodon*, un reptil bípedo y carnívoro. A) Durante la carrera; B) Durante la marcha; C) En reposo. Los puntos de contacto del pie con el suelo varían en cada caso.

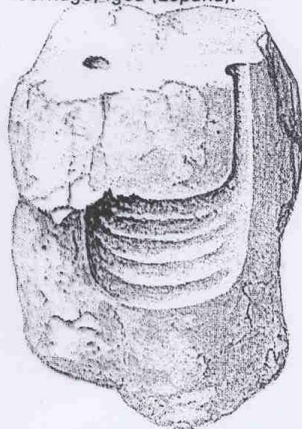


Fig. 3 – Rastro de invertebrado en búsqueda de alimento.

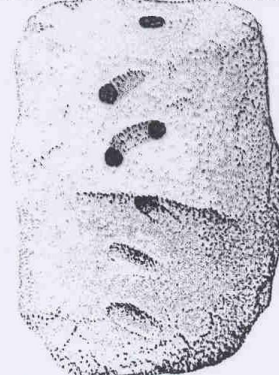


Fig. 4 – Rastro de búsqueda de alimento y madriguera.



Fig. 5 – Rastro de «gusano» al alimentarse.

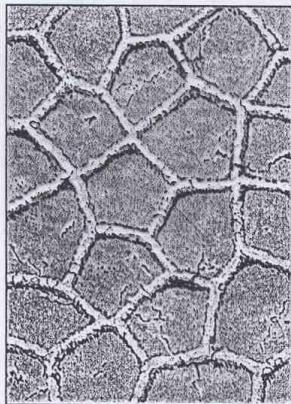


Fig. 6 – *Paleodictyon*. Rastro problemático de atribución incierta.

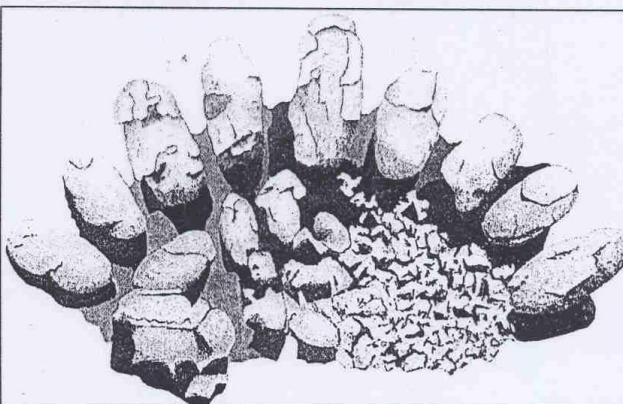


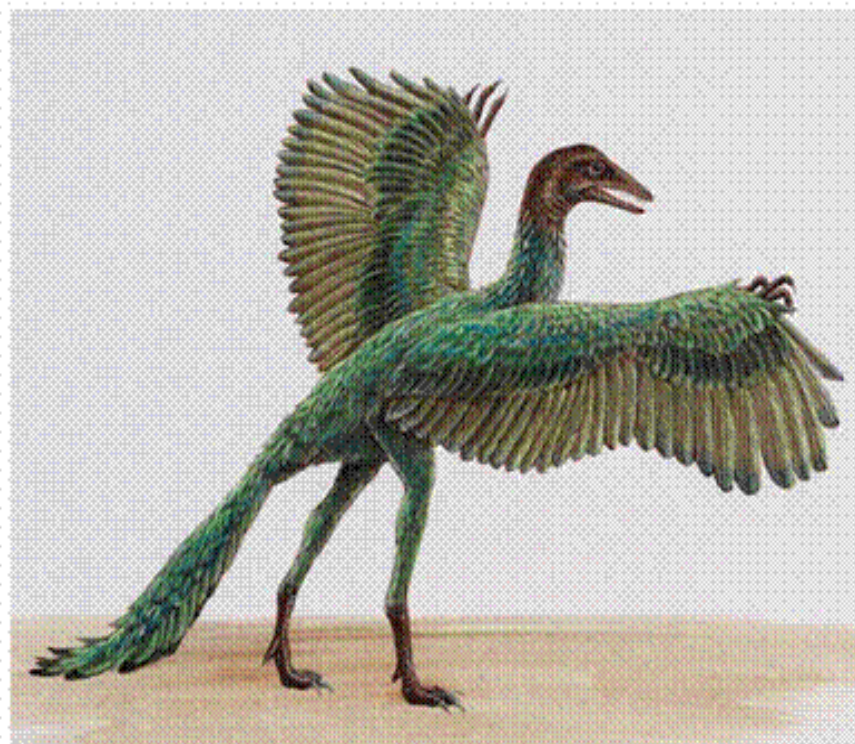
Fig. 7 – Nido de huevos de *Protoceratops*, dinosaurio del Cretácico superior de Mongolia.

### 3-2) Pruebas paleontológicas. Formas intermedias.

Ciertos fósiles presentan características intermedias entre grupos de seres vivos y permiten conocer a partir de qué organismos ha podido evolucionar un grupo de seres vivos. Por ejemplo el **Archaeopteryx**, antecesor de las aves, presenta características intermedias entre las aves y los reptiles (plumas, dientes de reptil, garras en las alas, etc.).



a) Esqueleto de Archaeopteryx



b) Reconstrucción del Archaeopteryx



**3-6) Pruebas paleontológicas. Fósiles vivos.** Se trata de organismos que apenas han evolucionado manteniéndose casi sin cambios a lo largo de millones de años, por ejemplo: la araucaria y el celacanto.



a) Araucaria



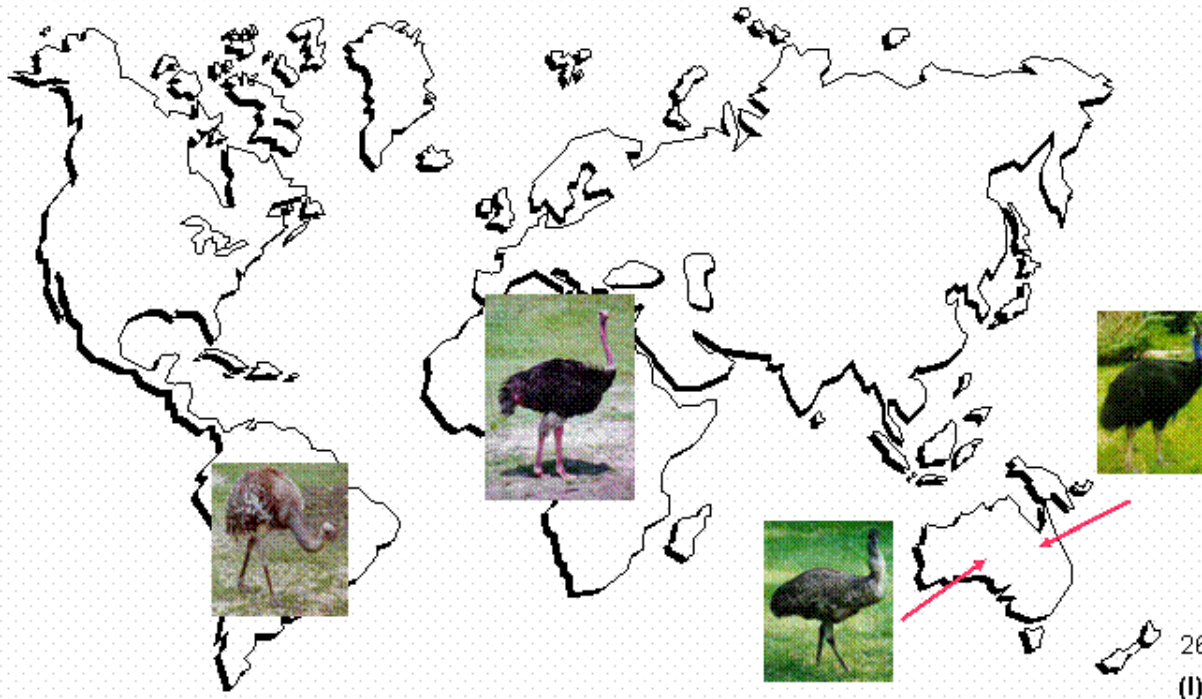
b) Celacanto

## 2.- Biogeográficas (deriva continental, barreras geográficas, centro de origen)

### 3-12) Evidencias de las evolución. Pruebas biogeográficas.

Una de las pruebas o evidencias más demostrativas del hecho de la evolución es la distribución geográfica de una serie de grandes aves: 1) el avestruz de África, 2) el ñandú de Sudamérica, 3) el casuario y el emú de Australia, sólo se puede explicar mediante las teorías de la evolución y de la tectónica de placas.

<http://www.damisela.com/zoo/ave/ratities/index.htm>





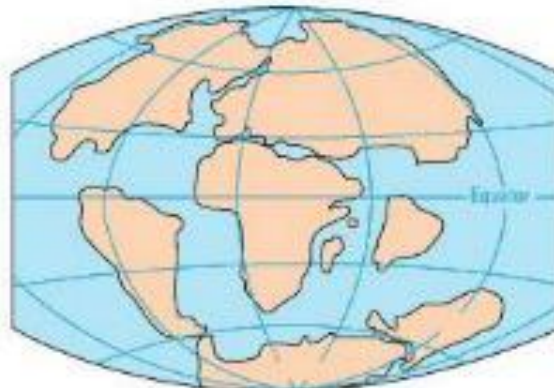
**PERMIAN**  
225 million years ago



**TRIASSIC**  
200 million years ago



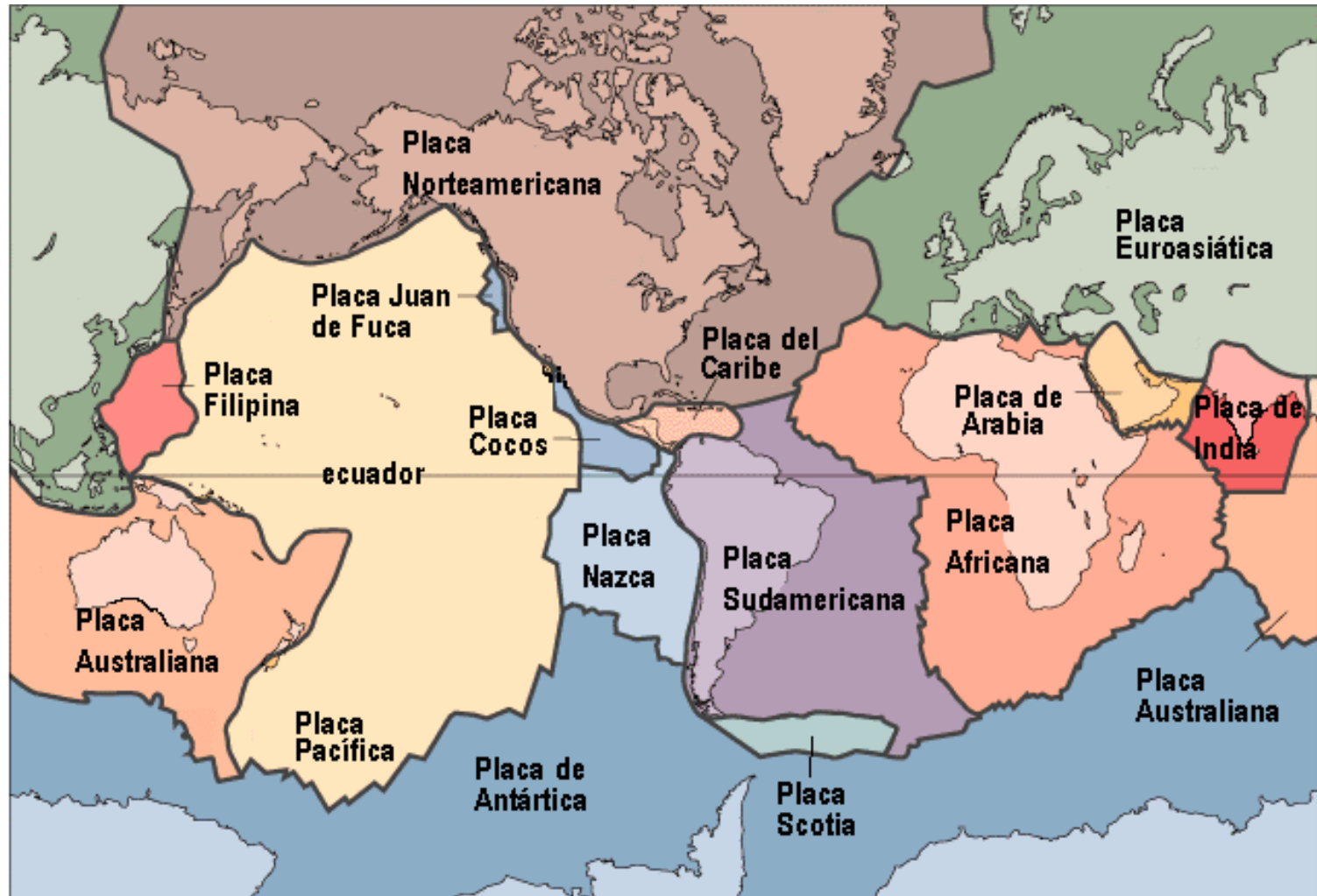
**JURASSIC**  
135 million years ago



**CRETACEOUS**  
65 million years ago



**PRESENT DAY**



# Conclusiones:

- Regiones separadas por mucho tiempo → flora y fauna específica.
- Cada especie se genera una sola vez en su Centro de Origen
- Desde el centro de origen las especies se distribuyen hasta encontrar alguna barrera.

### 3.- Anatomía comparada

Estructuras *homólogas*, origen común, distinta función, evolución divergente.

Estructuras *análogas*, origen diferente, igual función, evolución convergente.



**Human**



**Cat**



**Whale**



**Bat**

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

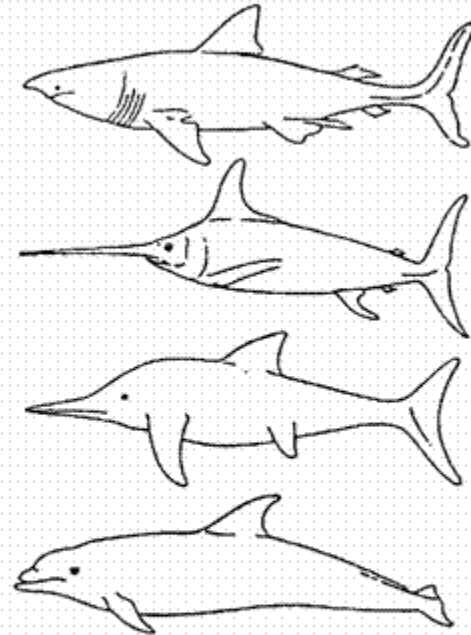
# Estructuras homólogas

### 3-9) Evidencias de las evolución. Pruebas morfológica y anatómicas.

#### Ejemplo de analogía:

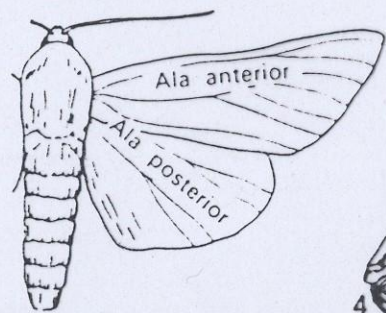
El tiburón, el pez espada, el ictiosaurio (reptil fósil) y el delfín tienen una forma similar. Este hecho no es el resultado de un origen común ni de una relación de parentesco, sino que es debida a un proceso de adaptación a un mismo medio, el medio acuático, por parte de seres vivos muy diferentes (pez cartilaginoso, pez óseo, reptil y mamífero).

Se trata por lo tanto de un caso de **analogía** que indica una **evolución convergente** o **convergencia adaptativa**.

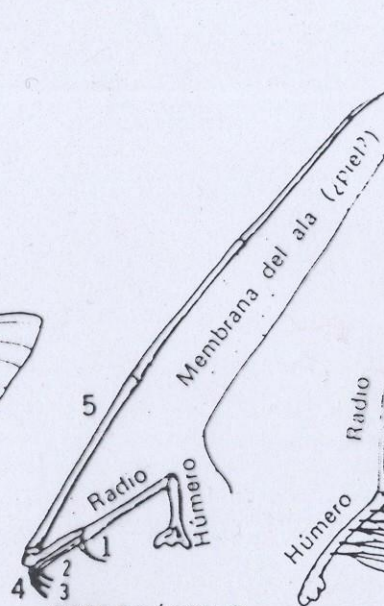


# Estructuras análogas

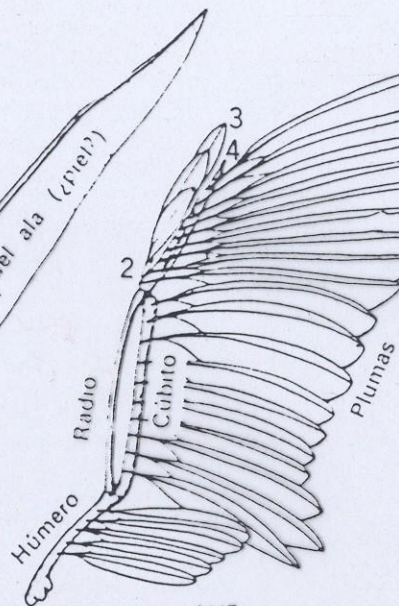




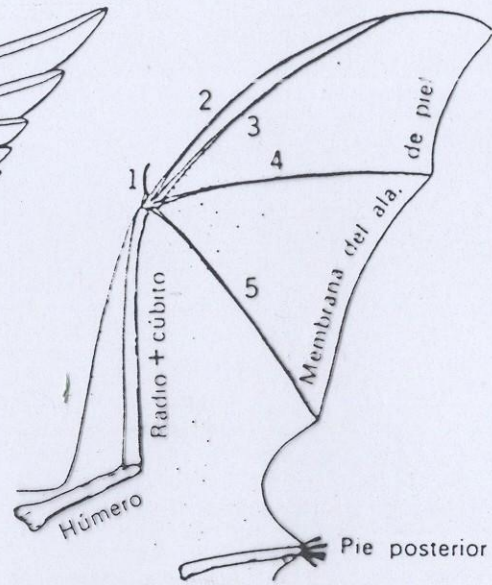
INSECTO



PTERODÁCTILO

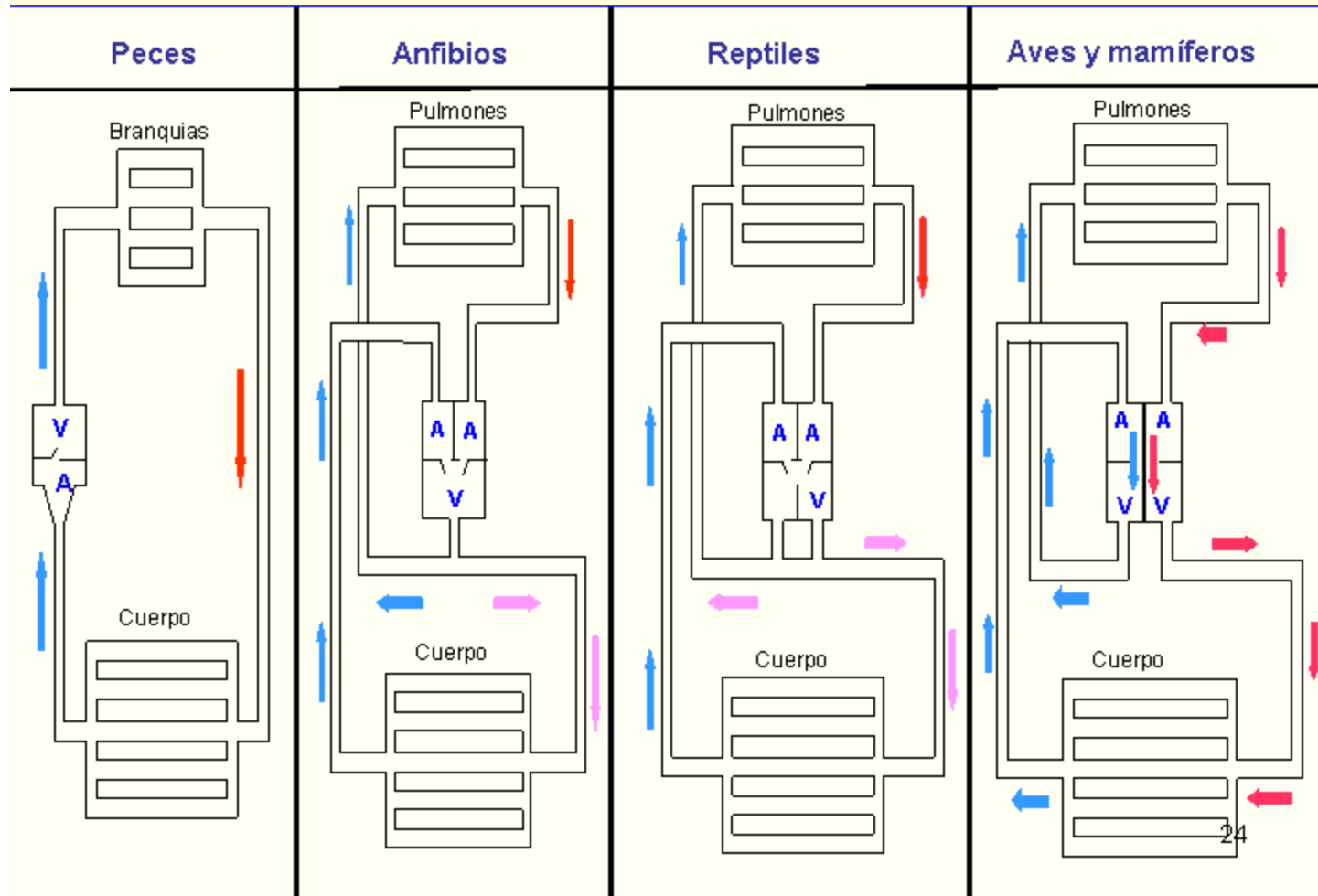


AVE



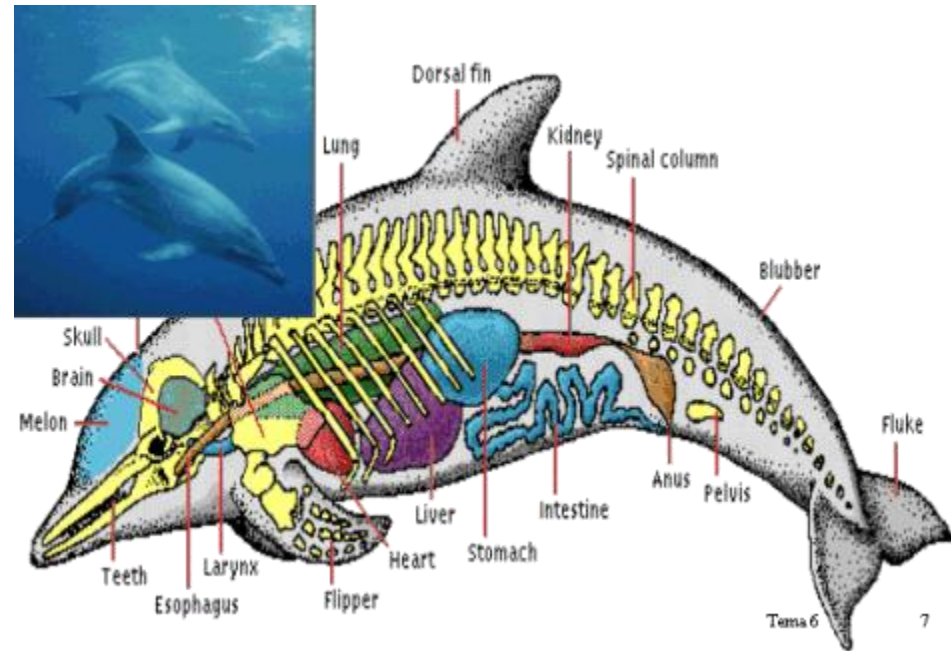
MURCIÉLAGO

**3-10) Evidencias de las evolución. Pruebas morfológica y anatómicas. Los aparatos circulatorios de los vertebrados.**

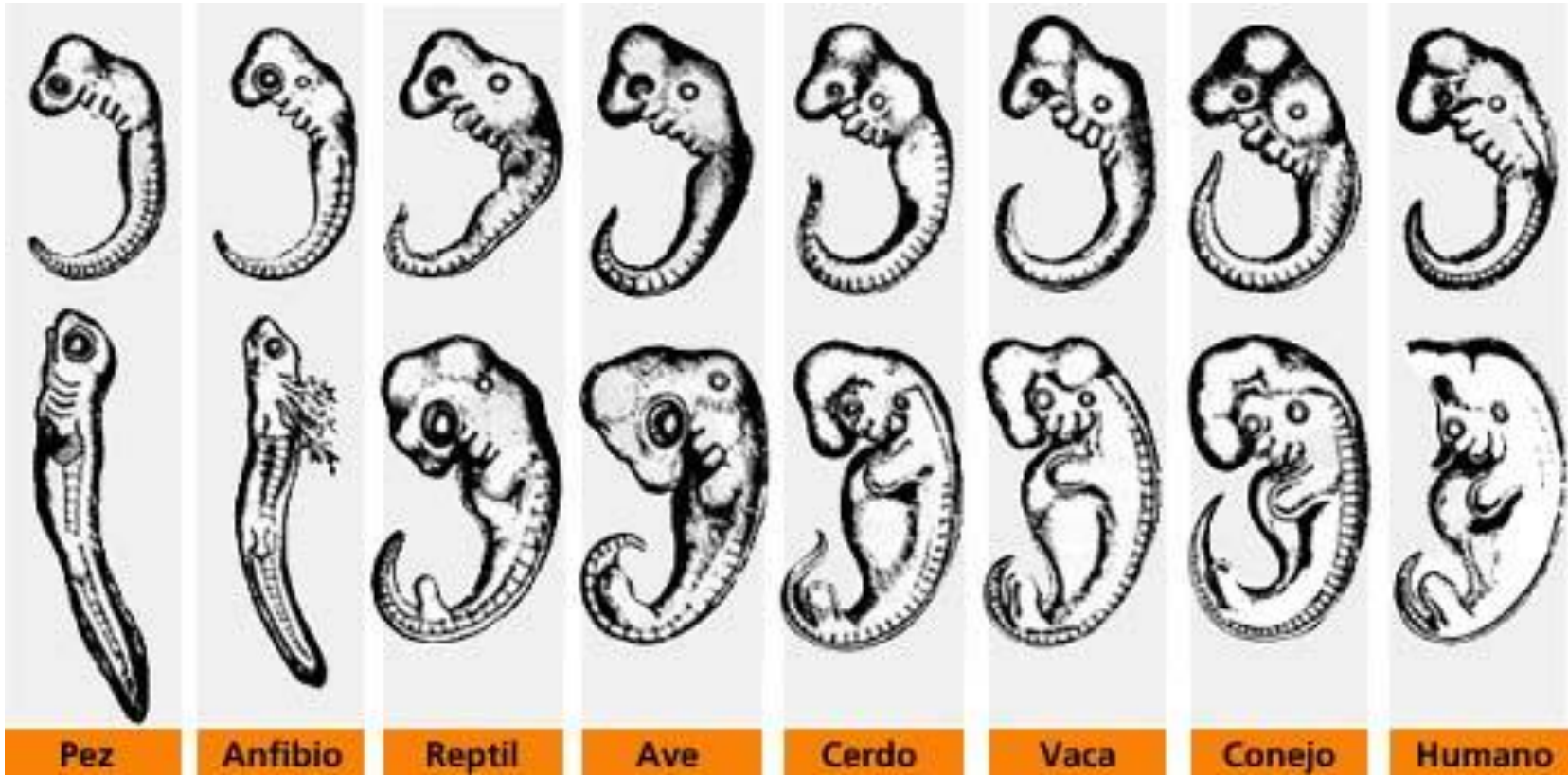


- Órganos vestigiales (En el hombre tenemos el cóccix, las muelas del juicio y el apéndice. En las ballenas unos pequeños huesos en la parte posterior

indican restos de las que fueran sus extremidades inferiores).



- **4.- Desarrollo embrionario (ontogenia y filogenia).**



- **5.- Selección artificial** (agricultores, ganaderos, etc.)
- **6.- Biología molecular** (comparación de las secuencias de nucleótidos del DNA en distintas especies, comparación de aminoácidos en el citocromo c, hemoglobina, etc.)
- La universalidad del código genético prueba que todos los organismos se relacionan entre sí.

	Chimpanzee	Sheep	Rattlesnake	Carp	Snail	Moth	Yeast	Cauliflower	Parsnip
Human	0	10	14	18	29	31	44	44	43
Chimpanzee		10	14	18	29	31	44	44	43
Sheep			20	11	24	27	44	46	46
Rattlesnake				26	28	33	47	45	43
Carp					26	26	44	47	46
Garden snail						28	48	51	50
Tobacco hornworm moth							44	44	41
Baker's yeast (iso-1)								47	47
Cauliflower									13

**Diferencias en la secuencia de aminoácidos del citocromo c**

