



Teorías de evolución, Descendencia modificada a partir de un ancestro en común

0. Definiciones /Homología, Analogía/

1. Lugar de la teoría de descendencia con modificación entre las Teorías de evolución.

2. Pruebas de la evolución a partir de un ancestro en común

3. Construcción de filogenias.



Prof. Germán Manríquez

Bases del proceso evolutivo

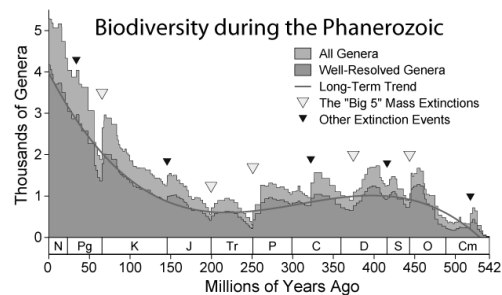
Evolución: Modificación de las frecuencias génicas de una población y de su expresión fenotípica a través de las generaciones.

Proceso: Secuencia de cambios, discretos o continuos, en las propiedades de un sistema. Dichos cambios pueden ser únicos, recurrentes o periódicos.

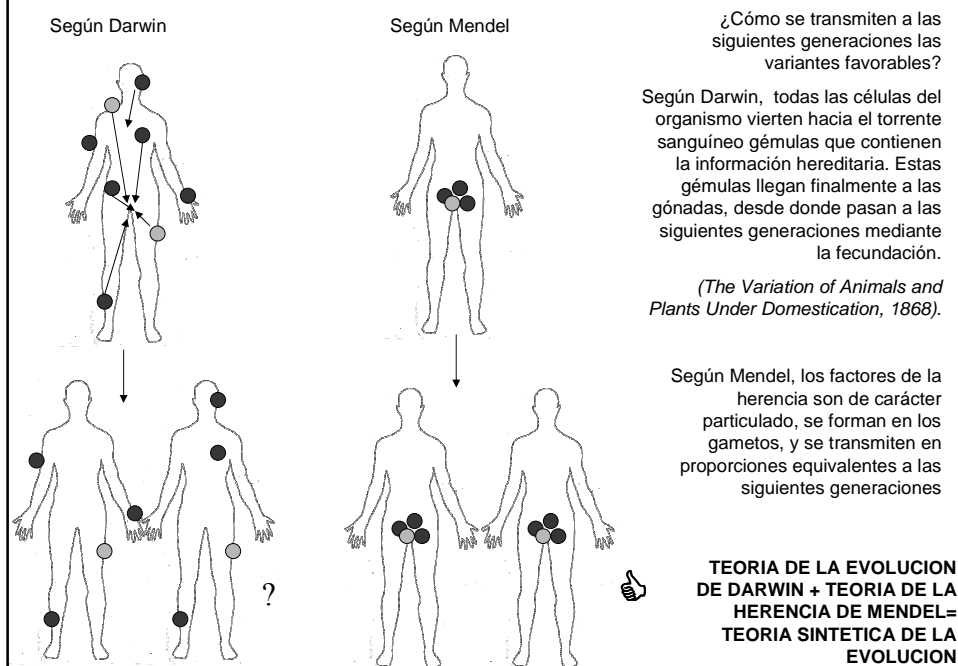
ADAPTACION: Radiación adaptativa de linajes animales y vegetales en nuevos ambientes

ESPECIACION: Formación de nuevas especies por aislamiento reproductivo, genético, ecológico

EXTINCION: Causas estocásticas, únicas, periódicas o recurrentes. Relación con diversidad actual de seres vivos



LA HERENCIA, UN PROBLEMA NO RESUELTO POR DARWIN



1. Lugar de la teoría de descendencia con modificación entre las Teorías de evolución.

Evolución x herencia de caracteres adquiridos en la interacción con el medio ambiente (Lamarck, 1809)

Evolución x descendencia con modificación a partir de un ancestro en común (Darwin, 1859)

Evolución x Selección Natural (Darwin, 1859)

Evolución x Selección Sexual (Darwin, 1871)

Unicidad de los seres vivos al compartir ancestro en común

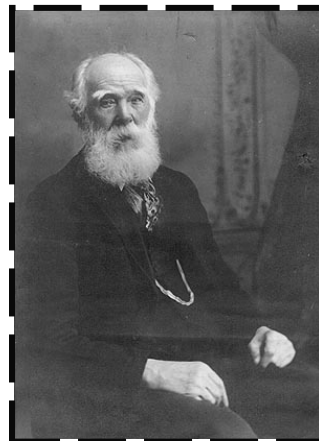


Diversidad de los seres vivos debido a modificación de estructuras derivadas del ancestro en común

Problema de la clasificación de los seres vivos

¿qué caracteres utilizar?

¿cuál es el criterio que permite establecer las afinidades observadas entre grupos de seres vivos?



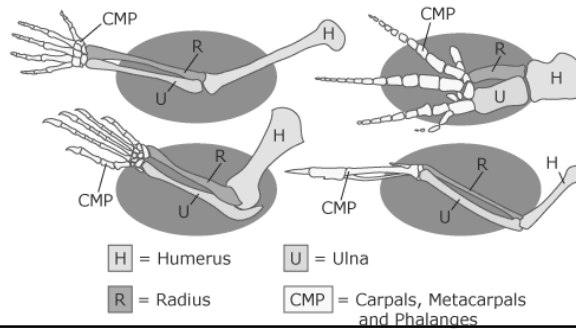
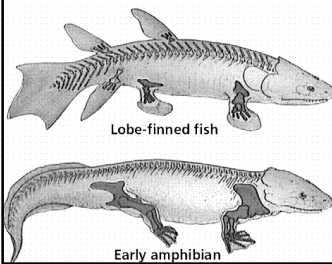
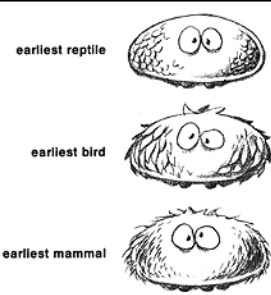
0. Definiciones

Homología

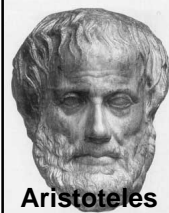
Similitud genética heredada de un ancestro en común. Origen común revelado por la estructura, aunque con distintas funciones.

H. general (Owen, 1834): Relación más general que poseen una parte o una serie de ellas con el plan común de construcción /Bauplane/

H. Especial: Correspondencia de una parte o de un órgano con otros órganos similares, presentes en otros organismos.

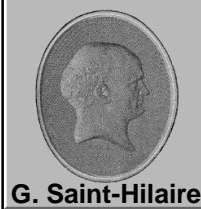


MORFOLOGIA COMPARADA: ¿qué caracteres usar en las comparaciones?



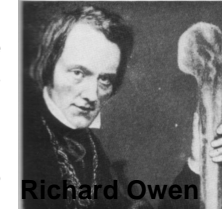
Similitudes en la
unidad del plan de
construcción
Compensación de
las partes
Escala natural

Principio de
correlación entre
las partes
Subordinación de
los caracteres

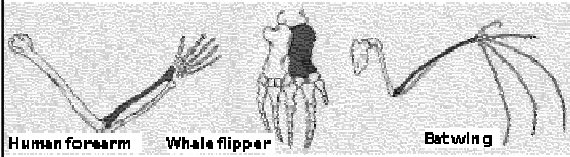


Principio de las
conexiones
Ley del equilibrio
de las partes

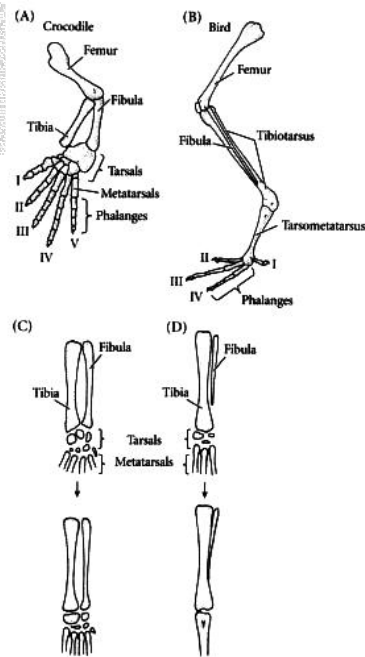
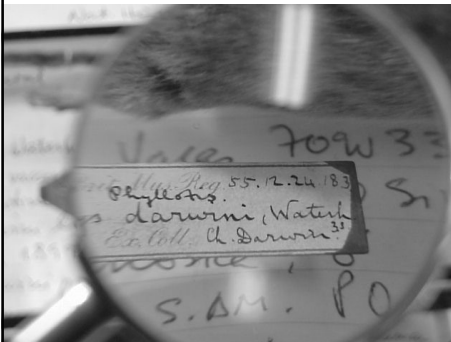
Homología especial:
correspondencia entre
partes
Homología general:
correspondencia con el
arquetipo



CARACTERES HOMOLOGOS : distintas funciones, el mismo ancestro



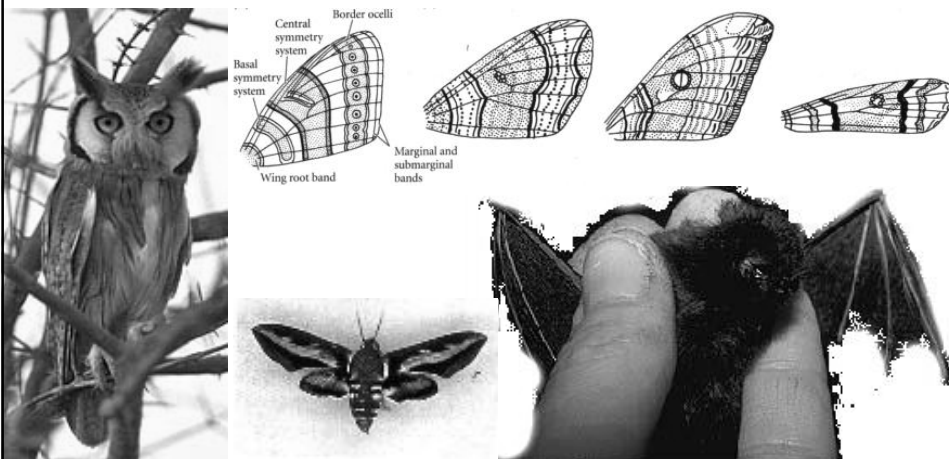
“Los atributos de dos organismos son homólogos cuando han derivado de un carácter equivalente, presente en el ancestro que tienen en común” Ch. Darwin

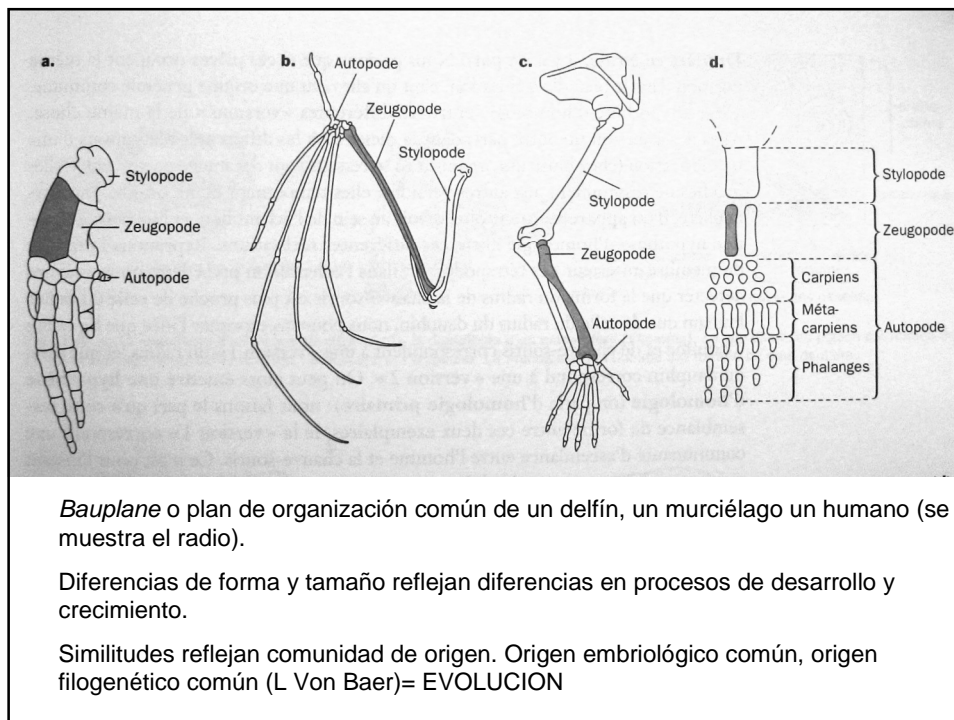
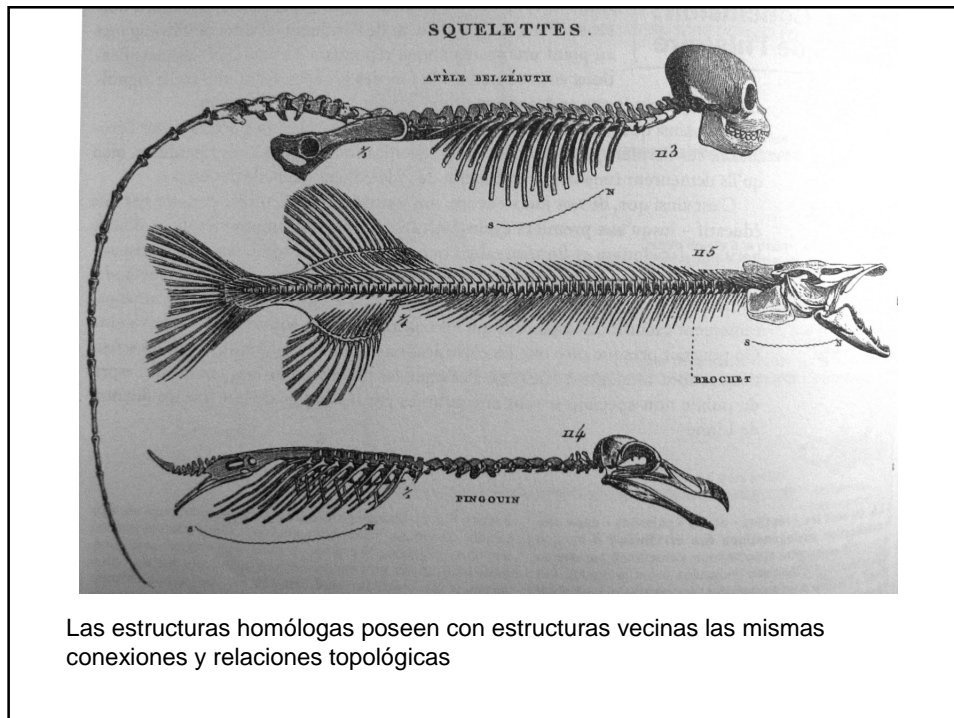


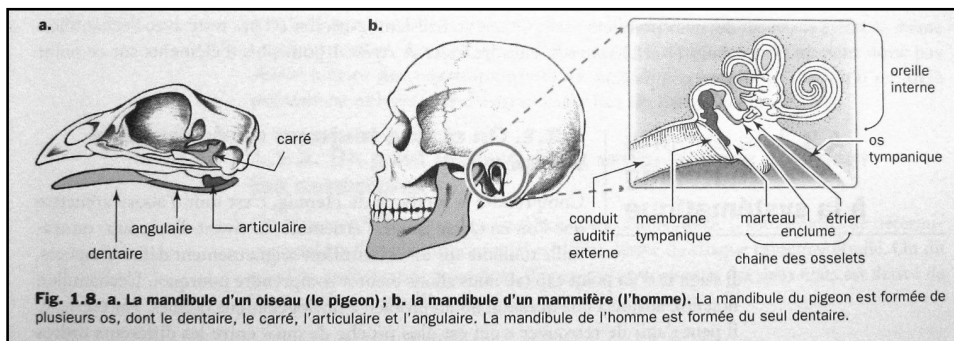
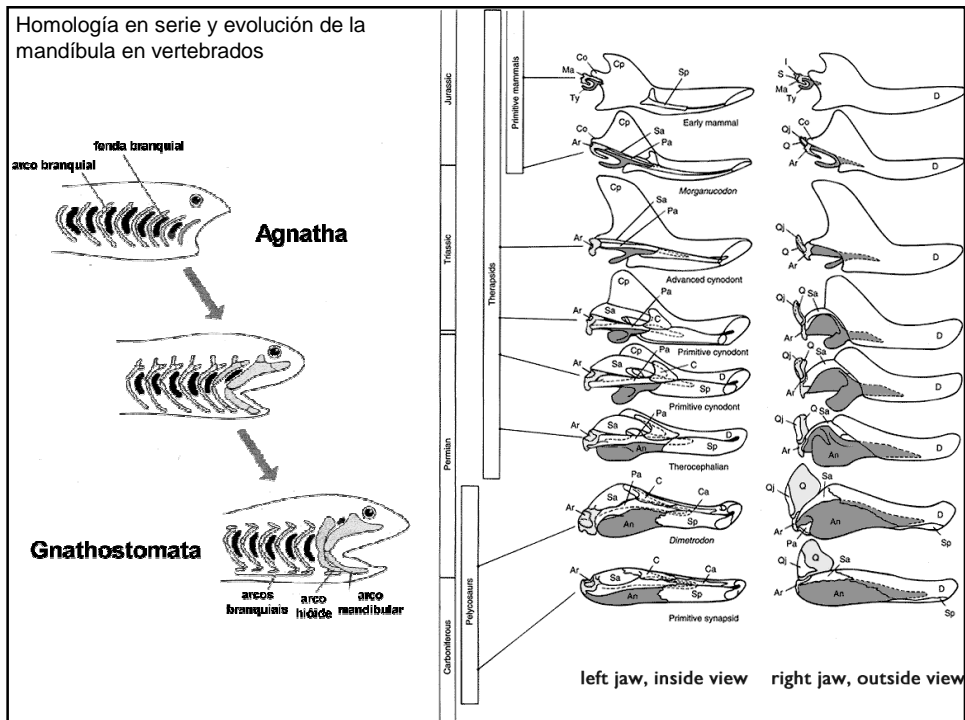
CARACTERES ANALOGOS: igual función, superficialmente similares, pero con distintos ancestros (se explican por convergencia evolutiva)

La convergencia es un caso particular de homoplasia (caracteres similares que no derivan del mismo carácter ancestral)

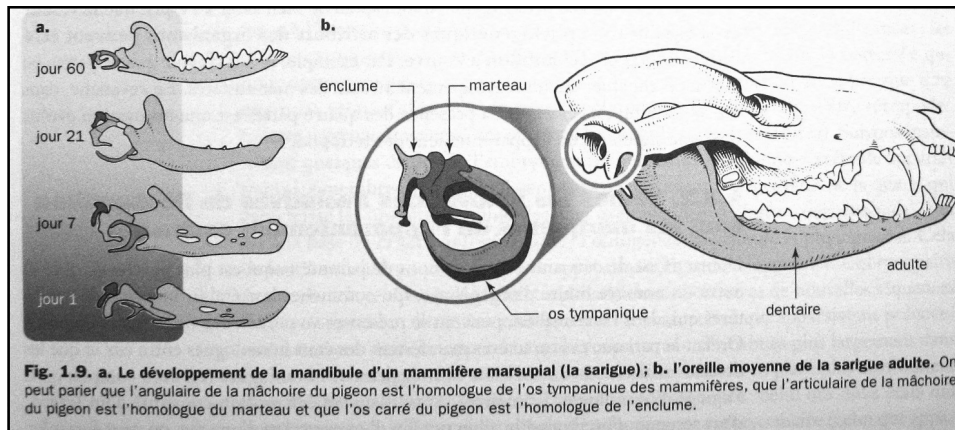
Otro tipo de homoplasia es la evolución paralela (paralelismo), que ocurre cuando hay similitud en el patrón de modificaciones ontogénicas, el que ha evolucionado de distintos ancestros







Articulación d la mandíbula con el cráneo ¿qué ocurre con los huesos “ausentes en estado adulto?



Están presentes en los estados juveniles (estados iniciales de la ontogenia) de los individuos ancestrales

3.CONSTRUCCION DE FILOGENIAS

Filogenia: Representación gráfica de las relaciones de afinidad genética entre taxa de seres vivos, respecto de un ancestro en común

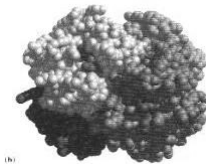
Dendrograma: Representación gráfica de las relaciones de similitud fenética entre OTUs

¿Qué caracteres se deben utilizar para establecer el grado de parentesco entre dos o más entidades biológicas?

Desde moleculares a organismos

Deben ser compartidos, estables, inambiguos e inequívocos

Comparables con estimadores cualitativos (presencia-ausencia) y/o cuantitativos (métricos)

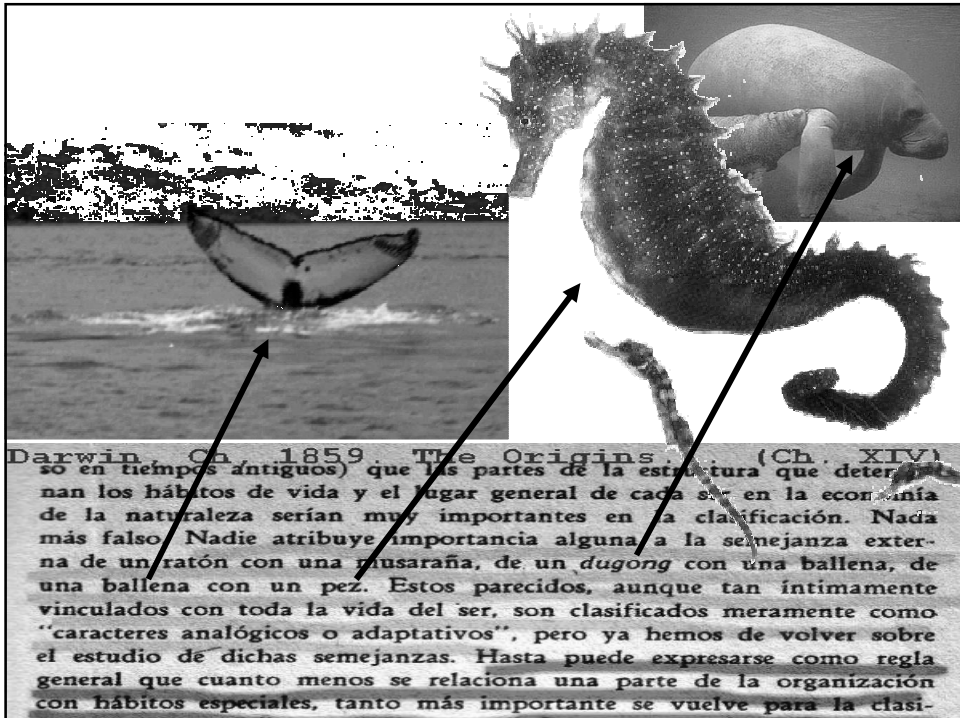
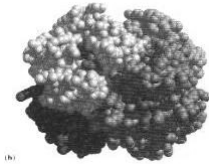


3.CONSTRUCCION DE FILOGENIAS

¿En qué se basa tal parentesco?

Según la fenética, en el mayor número de estados de carácter compartidos

Según la sistemática filogenética (cladística), en relaciones genealógicas entre formas actuales y extintas, a partir de un ancestro en común

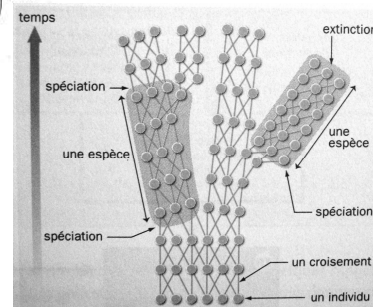
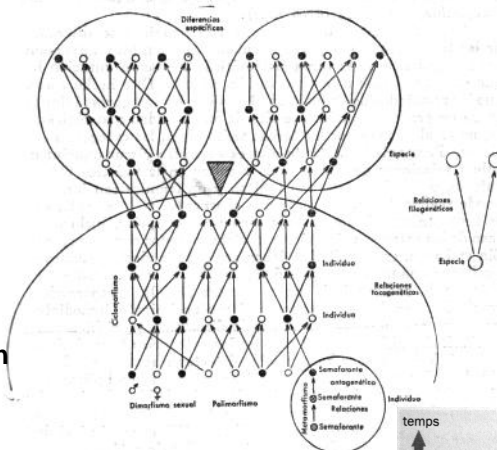


CLADISTICA

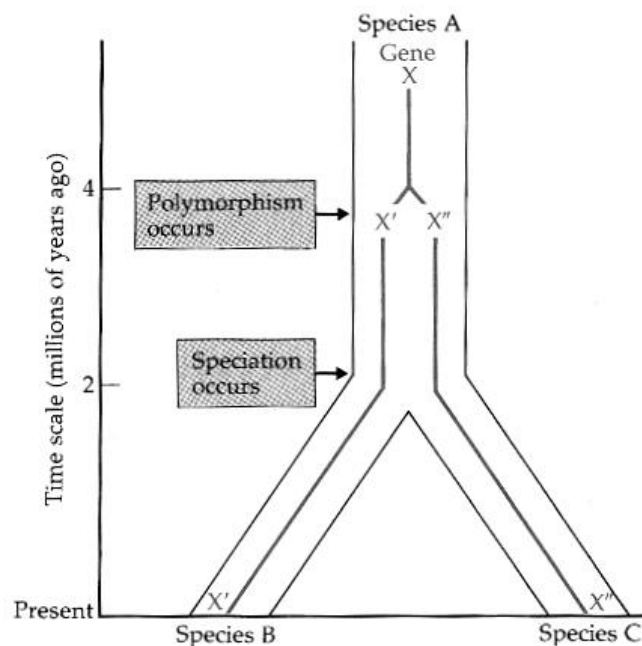
Diferencias de la cladística con la sistemática evolutiva

Definición de caracteres útiles para la reconstrucción filogenética

Diferencias entre árbol filogenético, topología y dendrograma



Arboles de especies y árboles de genes



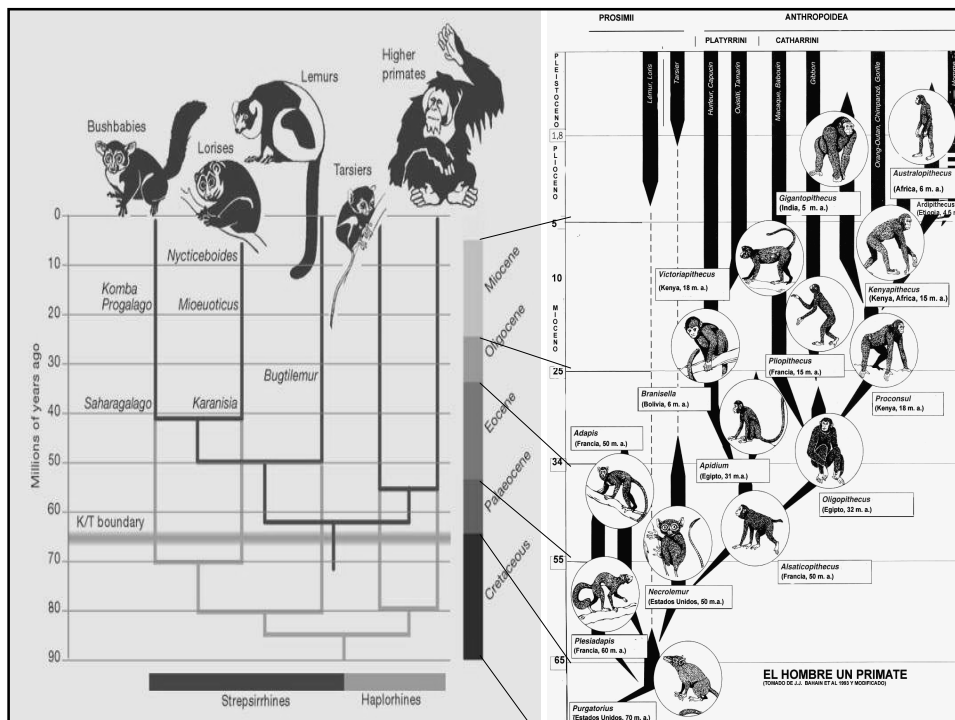
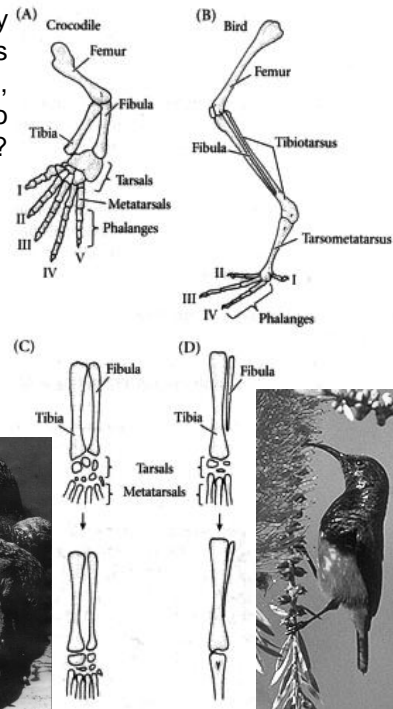
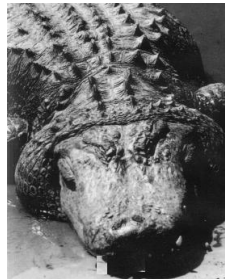
El problema de las filogenias supraespecíficas (Farris, 1974)

Grupo monofilético: grupo que incluye a un ancestro en común y a todas sus taxa derivadas (descendientes)

Grupo parafilético: grupo que incluye a un ancestro en común y a algunos, pero no a todos sus descendientes

Grupo polifilético: donde el ancestro en común más reciente es asignado a un grupo distinto al cual está dando origen

Aves y reptiles
¿mono, para o polifiléticos?



2. Pruebas de la evolución a partir de un ancestro en común

Antecedente: Mito bíblico de la Creación

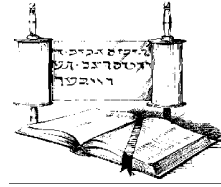
Proceso /Génesis, Biblia/

1:20 Entonces dijo Dios: "Produzcan las aguas innumerables seres vivientes, y haya aves que vuelen sobre la tierra, en la bóveda del cielo."

1:24 Entonces dijo Dios: "Produzca la tierra seres vivientes según su especie: ganado, reptiles y animales de la tierra, según su especie." Y fue así.

Causa /Génesis, Biblia/

1:1 En el principio creó Dios los cielos y la tierra



Antecedente: Teoría de la Evolución

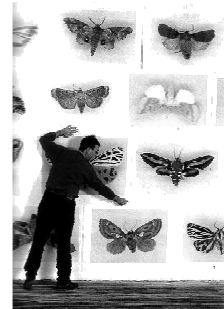
Proceso /Buffon, E Darwin, Lamarck/

Historia de los seres vivos /Tiempo geológico mayor a tiempo ecológico. Génesis no explica antigüedad de registro fósil/

Modificación de especies actuales en relación a especies ancestrales /Génesis no explica aumento de la diversidad observada en el tiempo geológico y ecológico/

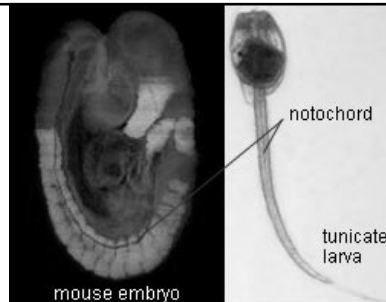
Causa /Ch. Darwin, 1859/

Descendencia con modificación, Selección Natural



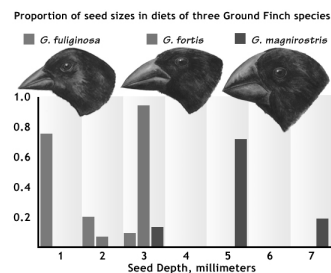
Prueba 1: Parentesco entre las especies

Homologías (Correlato Ontogenia y Filogenia)



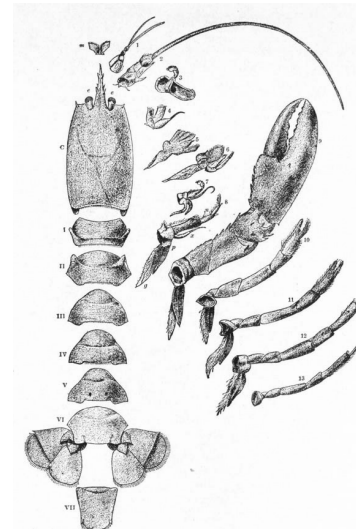
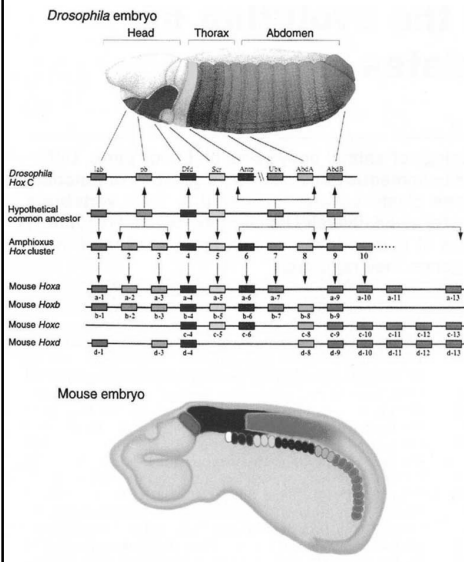
Biogeografía (*Homo sapiens*)

"We are naturally led to enquire, where was the birthplace of man at that stage of descent when our progenitors diverged from the Catarrhine stock? The fact that they belonged to this stock clearly shews that they inhabited the Old World; but not Australia nor any oceanic island, as we may infer from the laws of geographical distribution. In each great region of the world the living mammals are closely related to the extinct species of the same region. It is therefore probable that Africa was formerly inhabited by extinct apes closely allied to the gorilla and chimpanzee; and as these two species are now man's nearest allies, it is somewhat more probable that our early progenitors lived on the African continent than elsewhere." (Darwin, 1859)

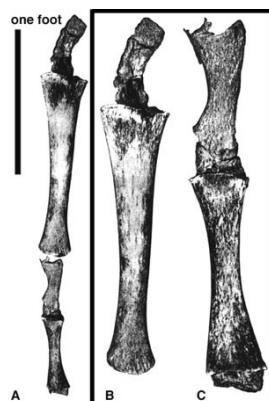


Biogeografía (*Geospiza* sp.)

Causa más probable de la homología en serie
Duplicación génica (secuencias reguladoras de cajas homeóticas
 /Homeobox/ aumentan en número desde invertebrados a vertebrados



Prueba 2: Modificación en el tiempo y aumento de la diversidad
 Caracteres vestigiales y atávicos son prueba de ancestro compartido

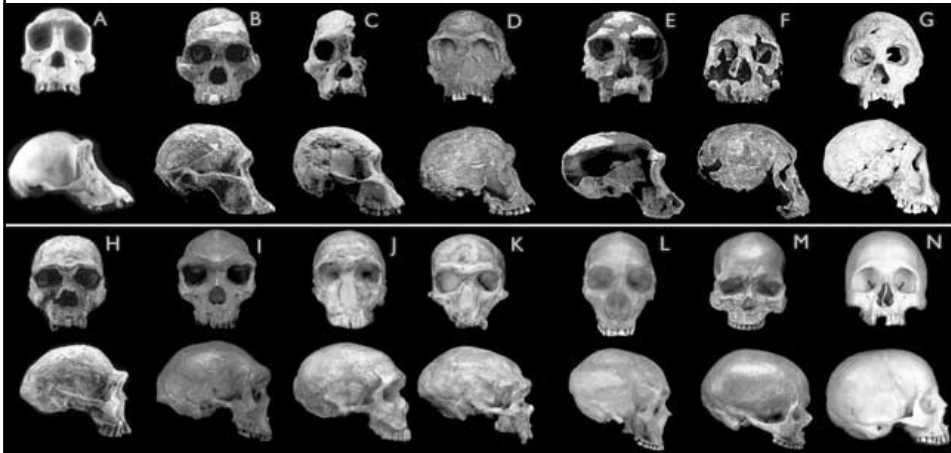


A. From top to bottom, the cartilaginous femur, tibia, tarsus, and metatarsal, arranged as found in situ in the whale. **B.** Enlarged detail of the femur and tibia shown in A. (scale is not the same as A). **C.** Detail of the tarsus and metatarsal

X-ray image of an atavistic tail found in a six-year old girl.
 Bar-Maor, J. A., Kesner, K. M., and Kaftori, J. K. (1980)
 "Human tails." J Bone Joint Surg Br. 62-B: 508-510

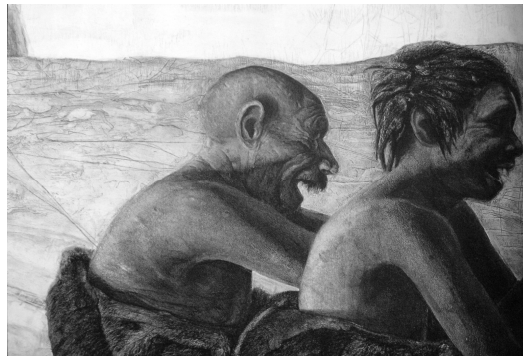
Prueba 3: Registro fósil

Formas transicionales en Hominoidea, 4 My



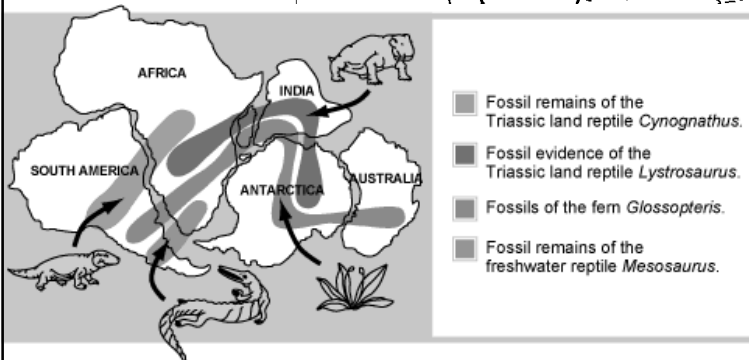
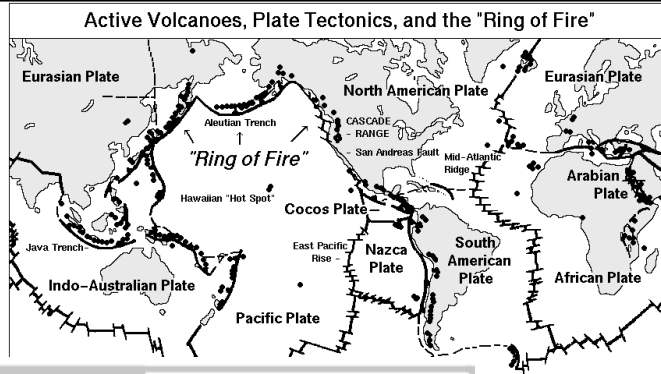
Biogeografía (*Homo sapiens*)

"We are naturally led to enquire, where was the birthplace of man at that stage of descent when our progenitors diverged from the Catarrhine stock? The fact that they belonged to this stock clearly shews that they inhabited the Old World; but not Australia nor any oceanic island, as we may infer from the laws of geographical distribution. In each great region of the world the living mammals are closely related to the extinct species of the same region. It is therefore probable that Africa was formerly inhabited by extinct apes closely allied to the gorilla and chimpanzee; and as these two species are now man's nearest allies, it is somewhat more probable that our early progenitors lived on the African continent than elsewhere." (Darwin, 1859)



Prueba 4:
Correspondencia
de datos

Tectónica de
placas y
distribución
biogeográfica de
grandes grupos de
animales

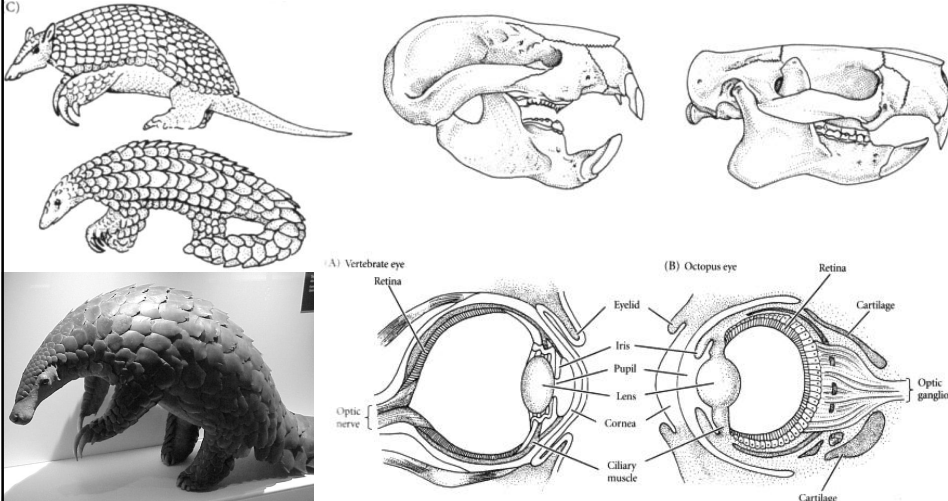


R. Wegener

¿Qué relación existe entre los caracteres que utilizamos para clasificar a los organismos, y la evolución de estos últimos?

Caracteres homólogos, relación divergente (radiación adaptativa, p. ej.), evolución monofilética

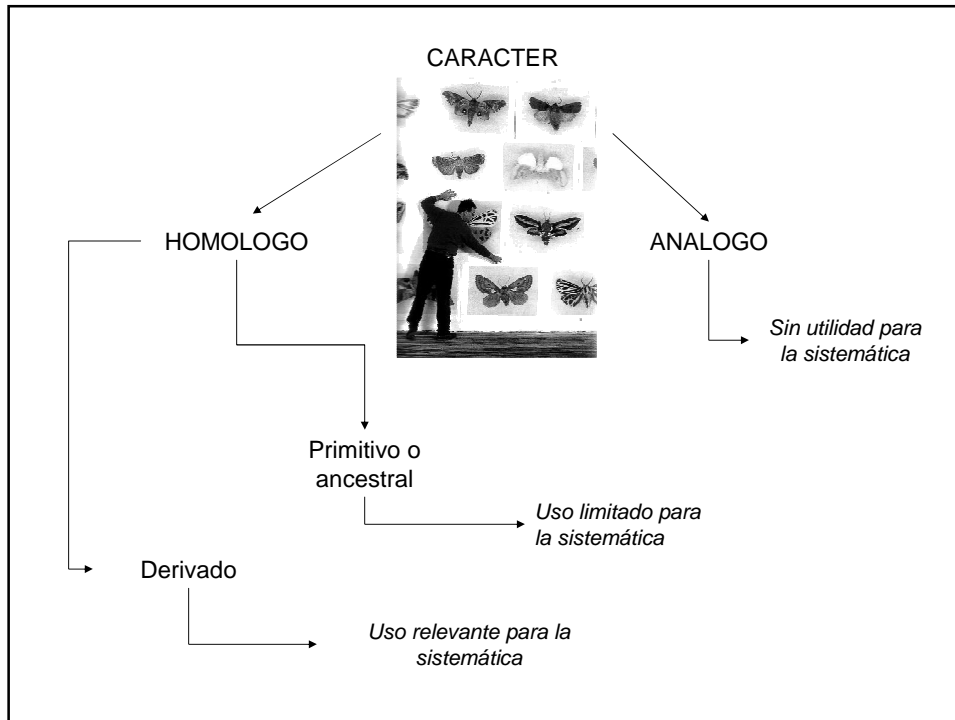
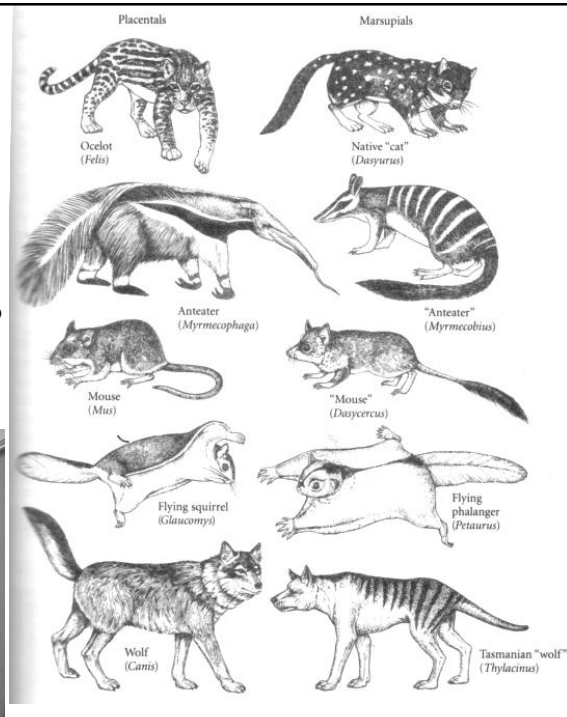
Caracteres análogos, relación convergente, evolución parafilética (incluye a taxa que no tienen el mismo ancestro en común).

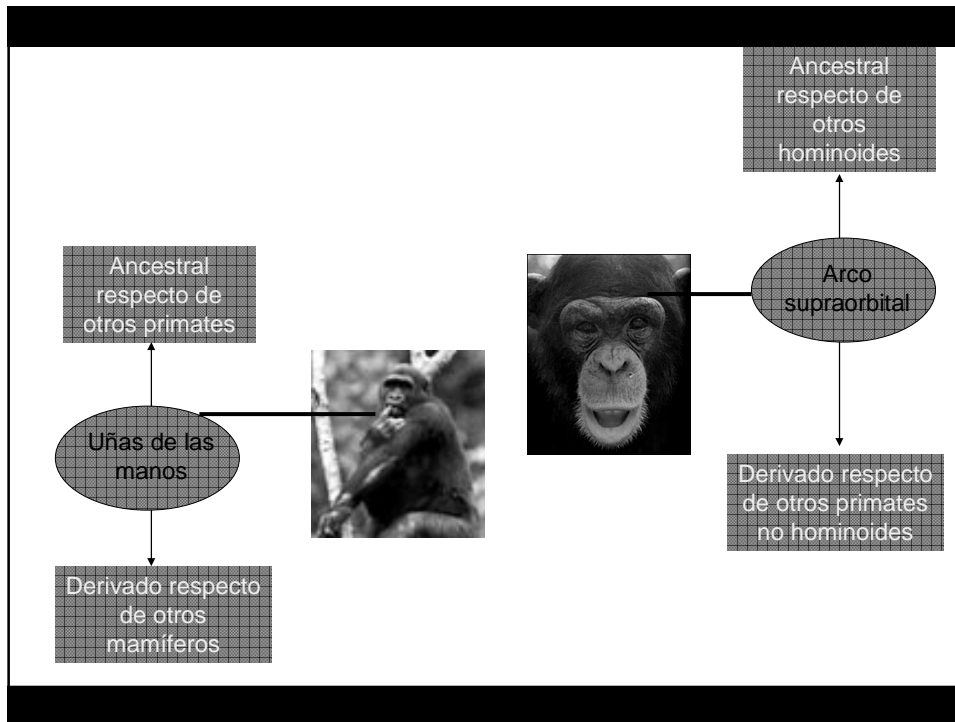


¿Qué aporta el estudio de las convergencias a la biología evolutiva?

Muchas veces las homoplasias son adaptaciones de distintos linajes a medios ambientes similares

Las homoplasias sirven de punto de partida para los estudios que utilizan el método comparativo





LA EVOLUCIÓN OCURRE EN MOSAICO

En los mismos taxa, algunos caracteres se conservan, otros se modifican, algunos son homoplásicos, otros son compartidos con un ancestro en común (sinapomórficos)

En términos evolutivos, no existen organismos “inferiores” o “superiores”.



Plumas, alas,
vuelo, tamaño
ocular, cerebro
aviar

Dientes, cola
vertebrada

