



Al medir el cambio de los caracteres a lo largo del tiempo, se encontró que los mamíferos evolucionaron en sucesivas etapas y además, que la tasa de evolución morfológica fue relativamente constante a lo largo de los últimos 100 millones de años.

Para algunos, los procesos involucrados en la macroevolución no pueden ser los mismos que explican la microevolución (cambios en frecuencias génicas, selección natural, etc.). Es cierto que no es posible obtener un registro de los cambios en las frecuencias génicas ocurridas en un periodo de por ejemplo 100 millones de años, y así trazar la macroevolución de los mamíferos. Sin embargo, es posible extrapolar los mecanismos de la microevolución a la macroevolución si tenemos en cuenta la definición moderna de evolución como cambio en la adaptación y diversidad; cambios que pueden observarse en etapas graduales.

Tomemos por ejemplo al origen de los mamíferos. Al medir el cambio de los caracteres a lo largo del tiempo, se encontró que los mamíferos evolucionaron en sucesivas etapas y además, que la tasa de evolución morfológica fue relativamente constante a lo largo de los últimos 100 millones de años. Por otro lado, las grandes diferencias entre mamíferos y reptiles tienen que ver con adaptaciones. Los mamíferos tienen un alto ritmo energético y metabólico, adaptaciones locomotoras para la realización de movimientos rápidos y adaptaciones para una alimentación más eficiente (en la dentadura y articulación de la mandíbula). Estos son, sin lugar a dudas, cambios adaptativos que pueden explicarse por la acción de la selección natural.

La acumulación de muchos cambios a pequeña escala, dieron como resultado cambios a larga escala desde los reptiles hasta los mamíferos. Por lo tanto, la teoría del origen de los mamíferos es un buen ejemplo de extrapolación. Se puede llegar a conclusiones similares al analizar el origen de los humanos, de las plantas terrestres y de los vertebrados. Ejemplos en los cuales la macroevolución opera con los mismos procesos (selección natural y adaptación) que los observados dentro de las especies y en la especiación; solo que en estos casos, el proceso se extiende por un período de tiempo mucho mayor. El modelo de extrapolación no es el único modelo para explicar la macroevolución, pero es el más importante y el único que puede ilustrarse con detalle a partir de las evidencias del registro fósil.

Mutación
Flujo Genico
Deriva Genetica
Selección Natural

+

3.800 millones de años = Macroevolución

También existen casos en que la macroevolución no puede ser explicada como una extrapolación de la microevolución extendida en el tiempo. Por ejemplo en especies donde ocurren rupturas evolutivas y por lo tanto no representan una muestra aleatoria de todas las especies existentes en ese momento.

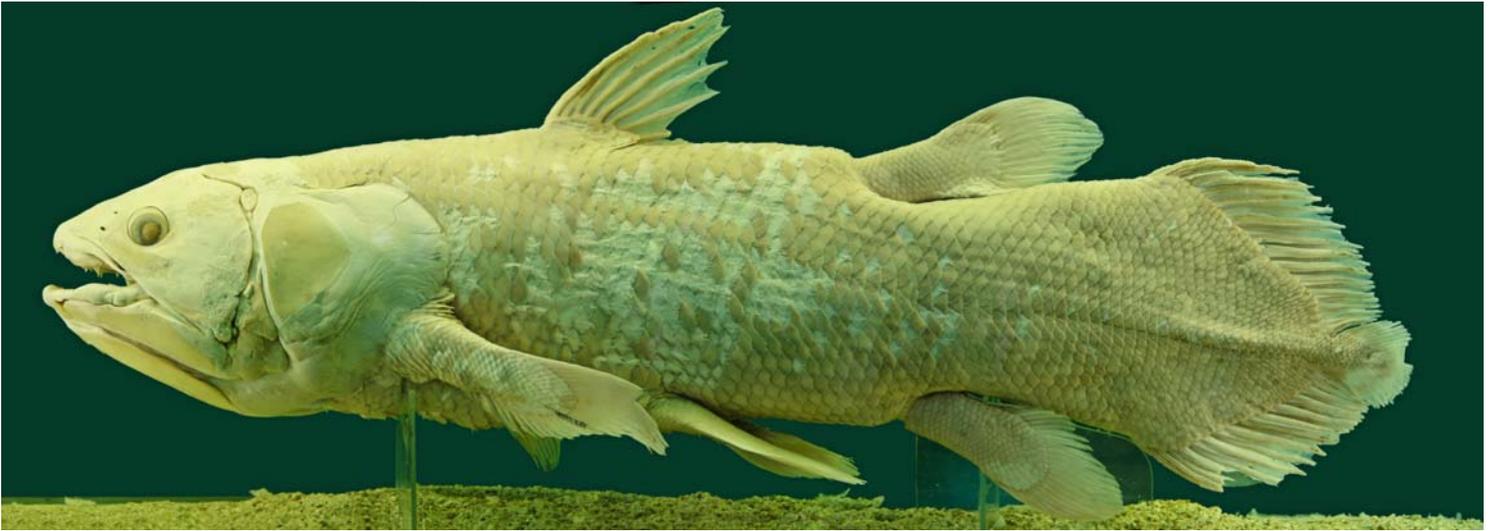
	MACROEVOLUCION
1	Tasas de Evolucion
2	Reemplazo y extincion
3	Radiación adaptativa
1	Tasas de Evolucion

Las tasas de los cambios evolutivos no son un parámetro constante.

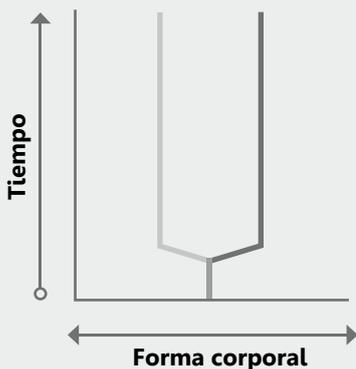
Se cree que las especies sufren mayores cambios durante los eventos de especiación que entre ellos; que las formas que son estructuralmente más complejas evolucionan más rápido que las formas simples; y que algunos grupos taxonómicos evolucionan más rápido que otros, que los mamíferos por ejemplo, evolucionan más rápido que los moluscos.

Existe una enorme variabilidad en las tasas de evolución de distintos grupos. Si observamos por ejemplo a los 'fósiles vivientes', nos encontramos con especies de plantas y animales que no han sufrido cambios evidentes en más de 100 millones de años. Las especies que coexistieron con estos fósiles vivientes hace 100 o 200 millones de años, o bien sufrieron cambios drásticos, o bien terminaron extintas. Entonces, ¿cómo se puede explicar que los fósiles vivientes hayan prosperado sin cambios fenotípicos? Una posible interpretación es que estos grupos de organismos presenten plasticidad genotípica, es decir, genotipos capaces de adaptarse a grandes cambios ambientales sin poner en riesgo su propia subsistencia. Cuando un linaje no presenta demasiados cambios a lo largo de su historia, se dice que experimenta estasis.

CELACANTO



ESTASIS. Por ejemplo los celacantos, un linaje de peces que se ramificó del clado de los vertebrados cerca de su base. Hasta 1938 se los consideraba un grupo extinto hacía 80 millones de años, sólo se los conocía por medio del registro fósil. Sin embargo, en 1938, se encontró una población viviente de celacantos en el océano Índico, con un gran parecido a sus antepasados fósiles. Por lo tanto, el linaje de los celacantos muestra una estasis morfológica de 80 millones de años.



Por otro lado, un linaje puede experimentar periodos de cambios evolutivos rápidos y periodos de cambios lentos, como es el caso de los peces pulmonados. La reestructuración anatómica más marcada en esta clase de peces ocurrió en unos 75 millones de años, mientras que en los siguientes 250 millones de años prácticamente no ocurrieron nuevos cambios. Los murciélagos, se originaron de un ancestro insectívoro en pocos millones de años, pero en los siguientes 40 millones de años, casi no han experimentado cambios morfológicos.

El origen de las ballenas ocurrió muy rápido en términos geológicos comparado con la estasis estructural que transitaron hasta la actualidad. En todos estos casos, el linaje se ha desplazado hacia una nueva zona adaptativa y ha estado expuesto por un tiempo a una fuerte presión selectiva hasta adaptarse al nuevo ambiente. Luego de haber adquirido el nivel apropiado de adaptatividad, la tasa de cambio se redujo drásticamente.

Los paleontólogos han observado que la biota sufre cambios constantes de un periodo geológico al siguiente. Mientras nuevas especies van surgiendo, otras se extinguen. Se ha visto también que, en un intervalo de tiempo dado habrá siempre una cierta cantidad de especies que se extinguen (aunque no siempre ocurran al mismo ritmo). Estas EXTINCCIONES DE FONDO han acontecido desde los inicios de la vida. El motivo principal se debe a los límites que tiene un genotipo para adaptarse a cambios en el ambiente, principalmente si éstos son bruscos.