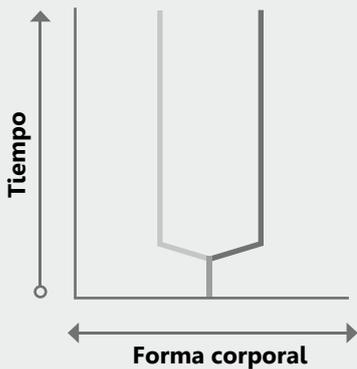


Existe una enorme variabilidad en las tasas de evolución de distintos grupos. Si observamos por ejemplo a los 'fósiles vivientes', nos encontramos con especies de plantas y animales que no han sufrido cambios evidentes en más de 100 millones de años. Las especies que coexistieron con estos fósiles vivientes 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



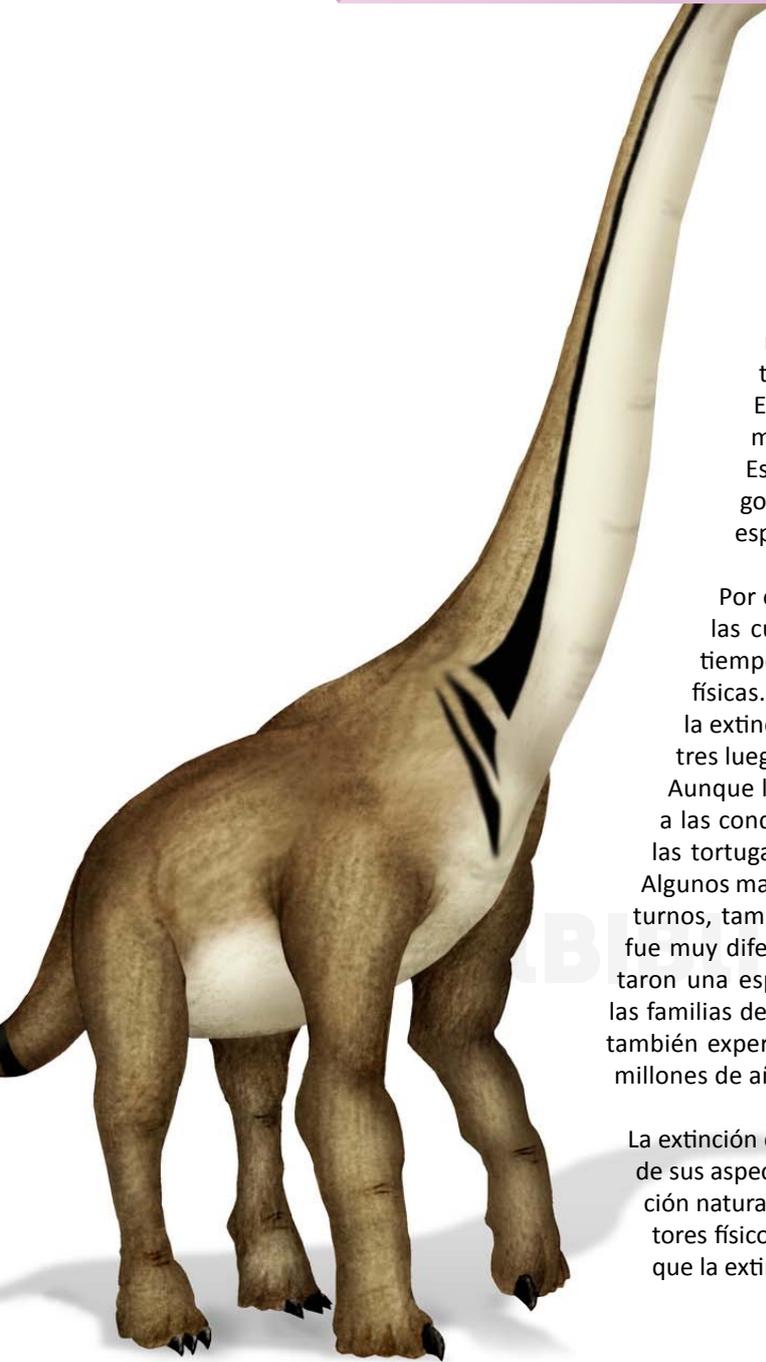
ESTASIS. Por ejemplo los celacantos, un linaje de peces que se ramificó del clado de los vertebrados cerca de su base. Hasta 1938 se los consideraba un grupo extinto hacía 80 millones de años, sólo se los conocía por medio del registro fósil. Sin embargo, en 1938, se encontró una población viviente de celacantos en el océano Indico, 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 el 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.



Por ejemplo, puede que no hayan surgido las mutaciones necesarias para enfrentar a cambios climáticos o al arribo repentino de nuevos depredadores, competidores o patógenos. Siempre que una población pierda la capacidad de dejar la suficiente cantidad de descendencia como para reemplazar las pérdidas por causas naturales, acabará extinguiéndose. Estas extinciones en la mayoría de los casos se deben a causas naturales.

La extinción efectiva no debe confundirse con la pseudoextinción, un proceso mediante el cual una especie evoluciona en otra especie diferente, y los taxónomos le acuñan un nuevo nombre. Sin embargo, la entidad biológica que ha sufrido un cambio de nombre, no se ha extinguido. Existen también casos en los cuales sin haber cambios evidentes en el medio ambiente, ciertos grupos de organismos acaban por extinguirse. Este fue tal vez el caso de la extinción de los trilobites. Los paleontólogos atribuyen su desaparición a la competencia impuesta por las nuevas especies de bivalvos que fueron surgiendo.

Por otro lado, nos encontramos con las EXTINCIONES EN MASA, durante las cuales, una gran parte de la biota deja de existir en un periodo de tiempo geológico muy corto. Las extinciones en masa se deben a causas físicas. Entre ellas, la más famosa es la ocurrida a finales del Cretáceo, con la extinción de los dinosaurios y muchos otros organismos marinos y terrestres luego del impacto de un asteroide en la Tierra hace 65 millones de años. Aunque los dinosaurios (pertenecientes a los reptiles) no lograron sobrevivir a las condiciones adversas de la Tierra en ese entonces, otros reptiles, como las tortugas, los cocodrilos, los lagartos y las serpientes, sí lograron persistir. Algunos mamíferos, poco representativos de la fauna local, probablemente nocturnos, también sobrevivieron a la extinción en masa del Cretáceo. Su destino fue muy diferente al de los reptiles; durante el Paleoceno y Eoceno experimentaron una espectacular radiación, produciendo todos los órdenes y muchas de las familias de los mamíferos actuales. Las pocas especies de aves sobrevivientes, también experimentaron una radiación explosiva similar durante los primeros 20 millones de años del Terciario.

La extinción de fondo y la extinción en masa, son eventos diferentes en la mayoría de sus aspectos. En la extinción de fondo dominan las causas biológicas y la selección natural, mientras que en la extinción en masa, quienes dominan son los factores físicos. En la extinción de fondo se ven involucradas las especies, mientras que la extinción en masa actúa sobre taxones superiores.

Cuando una especie adquiere una capacidad nueva, ésta puede abrirla las puertas hacia un nuevo nicho o zona adaptativa. La rama de los reptiles que adquirió plumas, y con ellas la capacidad de volar, conquistó una enorme zona adaptativa, el aire. Como resultado, las aves hoy cuentan con cerca de 9.800 especies comparadas con las poco más de 7.000 especies de todos los reptiles vivientes. Sin embargo, las aves no han sido muy buenas en la conquista del medio acuático, entre ellas encontramos a los patos, gaviotas, albatros, cigüeñas y pingüinos entre otros; todas las especies adaptadas al ambiente acuático representan solamente a un 2% de las aves. Los insectos constituyen un grupo de especies particularmente exitoso, habiendo originado a varios millones de especies a lo largo de su historia.

Cuando un linaje se establece con éxito en diversos nichos o zonas adaptativas, hablamos de **RADIACIÓN ADAPTATIVA**. Los reptiles, sin alejarse de su estructura básica, evolucionaron en