

Curso: 1° medio

Asignatura: Biología

Clase: 4 – Investigación

Instructivo:

- Investigue con el apoyo del texto del alumno, internet u otro medio, las definiciones, formación y características de los fósiles.
- Describa cada uno de los tipos de fósiles y los mecanismos que permiten su formación.
- Toda la materia y lo investigado debe **REGISTRARLO EN EL CUADERNO, además de las preguntas de la guía. Crea un mapa conceptual de esta parte de la materia.**
- **Revisa en el siguiente link ¿qué son los fósiles?, su formación y clasificación**
- <https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-article-133410.html>
- <https://youtu.be/CFI9sIRjT6E>

Contenido: Los Fósiles

GUÍA DE MATERIA: FÓSILES

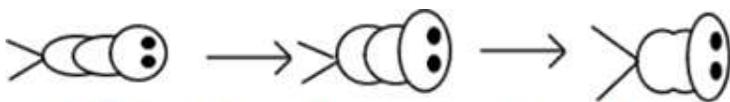
Prof. Patricia Olivares

Introducción:

Los fósiles son restos de organismos que vivieron en el pasado, Cuando se encontraron los fósiles, éstos fueron analizados para determinar su edad. La edad absoluta del fósil se puede determinar usando una técnica llamada datación radiométrica que determina el estrato de la roca en la que se encontró el fósil. Los estratos más antiguos se encuentran a mayor profundidad en la tierra que los estratos más nuevos.

La edad y la morfología o características de los fósiles se pueden usar para colocar los fósiles en una secuencia que generalmente muestra patrones de cambios que han ocurrido a lo largo del tiempo. Estas relaciones se pueden ilustrar en un árbol evolutivo, conocido también como árbol filogenético

Existen dos hipótesis importantes sobre cómo ocurrió la evolución: el gradualismo y el equilibrio puntuado. El gradualismo plantea que los organismos evolucionaron a través de un proceso lento y constante de cambio. Por ejemplo, un organismo que muestra un registro fósil donde se ven que ha ido creciendo gradualmente en pequeños pasos, o un organismo que muestra que ha ido perdiendo de a poco una estructura corporal. El equilibrio puntuado postula que la especie evolucionó muy rápido y que se quedó en ese estado por un largo período de tiempo. Se piensa que este cambio rápido fue causado por una mutación en algunos genes particulares. La aparición abrupta de nuevas estructuras podrían ser explicadas por el equilibrio puntuado.



Gradualismo: el organismo crece, se fusionan los segmentos



Equilibrio puntuado: La cabeza cambia su forma y se pierde un segmento

Fósil Guía. Los fósiles guía constituyen evidencias de vida antigua, extinguida o viviente, plasmadas en las rocas. La historia del planeta Tierra, en toda su magnitud y detalle ha quedado escrita en las rocas que lo conforman, y de la misma manera, la historia de la vida se ha hecho evidente a través del estudio de los fósiles atrapados o convertidos ellos mismos en rocas.

Fósil guía, nombre que reciben los restos de plantas o animales prehistóricos que aportan información sobre el estrato rocoso en que se encuentran. Los fósiles guía pueden utilizarse para determinar la edad de los sedimentos que forman las rocas o el medio ambiente en el que se depositaron tales sedimentos.

También se emplean para comparar o relacionar rocas expuestas en lugares distintos. A los geólogos y paleontólogos les sirven para trazar la historia de los seres vivos y la evolución geológica de la Tierra. Se llaman también fósiles estratigráficos, Fósiles ce, fósiles tipo, fósiles zonales, fósiles característicos y fósiles diagnósticos.

Información que proporcionan

Los restos fosilizados de organismos que vivieron durante un periodo breve de tiempo geológico pueden indicar la edad del estrato rocoso que los contiene. Así, una roca que contenga restos fósiles de arqueociátidos, que sólo vivieron durante el cámbrico (hace entre 570 y 510 millones de años) debe haberse originado durante ese periodo.

Los restos de organismos que sólo vivieron en un medio son indicadores valiosos de dicho medio. Si, por ejemplo, un coral determinado vivía sólo en mares cálidos, limpios y de poco fondo, la roca que contenga sus restos fósiles tendrá que haber estado expuesta a ese medio.

Los fósiles guía sirven también para mostrar las relaciones que hay entre estratos rocosos situados en lugares alejados entre sí. Los estratos de caliza expuestos en distintas regiones, por ejemplo, pueden parecer idénticos. Para determinar si formaban parte de un mismo estrato o si corresponden a capas distintas e independientes, los geólogos estudian los fósiles que contienen. Por lo general, cada estrato encierra grupos peculiares de fósiles que lo caracterizan. Si las dos calizas contienen los mismos fósiles guía, probablemente formaban parte de un mismo estrato y, por tanto, se formaron durante el mismo período.

Por último, algunos fósiles guía pueden demostrar que dos o más tipos de roca distintos se depositaron durante el mismo periodo geológico. Un lecho de pizarra y otro de arenisca pueden atribuirse al mismo periodo geológico si encierran los mismos fósiles guía.

Características

Los fósiles guía idóneos son los abundantes, fáciles de identificar, de vida corta y distribución amplia que se presentan en muchos tipos de rocas. La abundancia es importante, porque los fósiles deben ser fáciles de encontrar en el estrato que se está estudiando. Identificar fósiles es más sencillo si sus formas y rasgos son característicos. Idealmente deberían ser identificables tal como se encuentran, sin necesidad de preparaciones especiales de laboratorio.

Los fósiles guía que proporcionan información más precisa sobre la edad de las rocas corresponden a grupos de organismos que evolucionaron con rapidez, siguieron una secuencia evolutiva conocida y se extinguieron en poco tiempo. La evolución y la extinción rápidas contribuyen a estrechar el periodo geológico durante el que vivieron y, por tanto, aumentan la precisión cronológica. Una secuencia evolutiva es una sucesión de formas fósiles que surgieron en el curso de la evolución del grupo. Una secuencia de este tipo bien conocida permite colocar en ella con exactitud cada uno de los ejemplares individuales y, por tanto, aumenta la precisión cronológica.

Los fósiles guía ampliamente distribuidos permiten a los geólogos establecer relaciones entre rocas alejadas. Para este propósito, los mejores fósiles guía son los que tienen un área geográfica de distribución extensa, se dispersan rápidamente y son independientes del tipo de roca. Normalmente, los organismos de distribución más amplia son las especies marinas pelágicas (flotantes) o nectónicas (nadadoras) durante al menos una parte de su ciclo vital. Estos organismos cubren con frecuencia cuencas oceánicas completas y algunos son de distribución casi mundial. Se llama dispersión a la extensión de un grupo de organismos desde una zona a otra. La dispersión rápida garantiza que los fósiles guía llegaran a los distintos lugares que ocupan casi al mismo tiempo. La independencia del tipo de roca significa que el fósil se presenta en varios tipos de rocas.

En general, los organismos que nadan o flotan en el agua viven sobre sedimentos muy variados. Cuando mueren, sus restos se hunden en el fondo y se conservan en diversas rocas. Por el contrario, la distribución de muchos de los organismos que habitan en el fondo está vinculada con el tipo de sedimento; en consecuencia, sus restos sólo se presentan en el tipo de sedimento en el que vivieron.

Casi todos los grupos de fósiles presentan sólo algunos de estos atributos ideales. Los grupos abundantes y de distribución amplia estaban casi siempre muy bien adaptados y vivían durante periodos geológicos muy largos. Los de distribución más local o regional solían emigrar poco a poco, de manera que su presencia en distintas zonas puede haberse producido en épocas muy distantes. Un fósil podría corresponder al inicio de la evolución del grupo y otro ser varios millones de años más moderno y haberse formado justo antes de que el grupo se extinguiera. Los fósiles más grandes son visibles y casi siempre pueden identificarse en el propio yacimiento; pero también suelen conservarse peor y no ser muy abundantes.

En cambio, **los fósiles microscópicos** son abundantes y están bien conservados, aunque sólo se pueden descubrir e identificar en el laboratorio. Los fósiles seleccionados como guía son los que resultan más útiles para una tarea determinada.

Arqueociátidos, braquiópodos, cefalópodos, conodontos, corales, foraminíferos, graptolitos y trilobites son algunos de los organismos empleados habitualmente como fósiles guía. En general, para que un fósil sea útil como guía debe identificarse como especie. Así, el grupo de los conodontos aparece en estratos rocosos que van desde el cámbrico hasta el triásico (570 a 208 millones de años), pero la especie de conodonto *Siphonodella sulcata* sólo vivió hace entre 360 y 355 millones de años y sirve como fósil guía para esta estrecha franja de tiempo.

Uso

El geólogo británico William Smith fue el primer investigador conocido en emplear el concepto de fósiles guía. Observó que los estratos rocosos no se podían identificar con certeza basándose únicamente en el tipo de roca. Al utilizar el tipo y un único grupo de fósiles presentes en todos los estratos logró identificar estratos individuales en zonas geográficas muy extensas. Smith observó también que la secuencia de fósiles aparecía siempre en el mismo orden. Esta observación se conoció como “principio de la sucesión faunística y florística”.

Smith llegó a la conclusión de que las rocas formadas durante un tiempo geológico determinado podían identificarse por su contenido fósil característico. Utilizando los fósiles guía y el principio de la sucesión faunística y florística, los científicos pueden establecer una cronología relativa o secuencia de acontecimientos. Pero la edad absoluta, el número exacto de años transcurridos desde la formación de un estrato rocoso, no puede calcularse únicamente a partir del registro fósil. La edad absoluta se obtiene con técnicas de datación radiométrica; éstas se basan en la lenta pero constante tasa de desintegración de determinados elementos radiactivos para establecer cuándo se ha formado una roca que contiene tales elementos. Una vez fijadas las fechas radiométricas de evolución y extinción de un fósil guía, éste puede usarse para determinar la edad de cualquier estrato rocoso en que aparezca.

Los fósiles son las señales o huellas de organismos pasados que se conservan o quedan petrificadas en las rocas o en los sedimentos de la litosfera. Estas huellas pueden sufrir deformaciones en su composición, proceso que se conoce como **metamorfismo dinámico** o cambios en composición, proceso que se conoce como **diagénesis**.

Los dos organismos fósiles más comunes son los de animales y los de vegetales.

Pero, ¿qué tipos de fósiles existen?

TIPOS DE FÓSILES SEGÚN SU PROCESO DE FOSILIZACIÓN

Dependiendo de cómo se produjo el proceso de fosilización, podemos distinguir:

FÓSILES PETRIFICADOS



La petrificación es un proceso a través del cual los elementos orgánicos se transforman en roca. Y esto sucede cuando las moléculas que tiene un organismo, son sustituidas por las moléculas de un mineral. En pocas palabras, se forma una copia de estos elementos orgánicos en piedras o rocas.



FÓSILES CONGELADOS

Estos se forman cuando un organismo se queda sepultado en el hielo tras un proceso de congelación. Los organismos que se congelan permanecen inalterados durante largos períodos de tiempo, lo que permite a los científicos descubrir más sobre los animales fosilizados en cuestión.

Los fósiles congelados más conocidos son los de los mamuts lanudos y los de pingüinos gigantes que llegaron a medir hasta 1,8 metros. Como curiosidad, en la Antártida se encontraron fósiles de troncos de árboles de casi un metro, y eso que en la Antártida que nosotros conocemos nunca han habido árboles.

FÓSILES COMPRIMIDOS

Los fósiles comprimidos son todos los que acaban sepultados en algún tipo de material blando, como podría ser el barro y después son cubiertos por una fina capa de sedimento.



FÓSILES IMPRESOS

Son aquellos en los que el organismo se queda atrapado en sustancias blandas como el barro y luego, cuando éste se endurece, se queda plasmada la forma exacta del organismo en cuestión.



FÓSILES INCLUIDOS

Son todos aquellos fósiles que se forman cuando el organismo se queda encerrado en ámbar resina, alquitrán, cera y sustancias similares.

De la misma forma que en el caso de los fósiles congelados, la conservación de los organismos en los fósiles incluidos es muy buena.



CLASIFICACIÓN DE FÓSILES EN FUNCIÓN DE SUS CARACTERÍSTICAS

Dependiendo de sus características, los fósiles se pueden organizar en los siguientes tipos:

FÓSIL GUÍA O DIRECTOR

FÓSILES GUÍA

Los fósiles guía se utilizan para definir e identificar periodos geológicos. Los trilobites son los fósiles guía ideales del paleozoico, pues son fósiles fáciles de identificar y están distribuidos alrededor del mundo, lo cual los convierte en los fósiles guía ideales para el periodo de tiempo conocido como paleozoico



A este tipo de fósil también se le conoce como **fósil guía** o fósil índice y se caracterizan por pertenecer a organismos extintos.

Estos fósiles son realmente importantes y se emplean para datar estratos antiguos, es decir, son herramientas empleadas en la biocronología y bioestratigrafía para saber de que época son los fósiles.

Su distribución estratigráfica no es muy amplia, sin embargo sí lo es su distribución a lo largo del planeta.

FÓSILES PROBLEMÁTICOS

Son todos aquellos fósiles en los que por su estado, son difíciles de determinar y de clasificar entre las distintas clases, subclases u órdenes conocidos, ya sean animales o plantas.

SUBFÓSILES

Los subfósiles son todos aquellos en los que, debido a diversos motivos, como por ejemplo a la falta de tiempo o la forma en la que acabaron sepultados, no han terminado su proceso de fosilización.

La mayoría de subfósiles pertenecen al período cuaternario. De hecho, encontrar subfósiles de antes del Mesozoico es un hecho considerado extremadamente extraño.

PSEUDO FÓSILES

Se consideran pseudo fósiles todos aquellos materiales que en apariencia son orgánicos, pero en realidad no lo son.

FÓSILES VIVIENTES



Se utiliza la expresión fósiles vivientes para designar a todas aquellas especies que son realmente parecidas a especies ya extintas. No obstante, es una expresión informal y no se emplea en el ámbito científico, ya que **no se trata de un fósil**.

Con la expresión de fósiles vivientes se suele señalar:

▪ Aquellos organismos (ya sean animales o plantas) de los que solo se tenía constancia mediante fósiles, hasta que finalmente se acabaron descubriendo especímenes vivos. Este es el caso de algunos animales, como por ejemplo los conocidos como peces de celacanto o el panda rojo.

- Aquellos organismos que se encuentran aislados, que florecieron o evolucionaron hace millones de años y que son conocidos, principalmente, por sus fósiles.

FÓSILES QUÍMICOS

Se conocen como fósiles químicos las moléculas encontradas en el petróleo o en el propio sedimento. Estos fósiles tienen, como veremos, varios usos:

- Se emplean como parte de ciertos compuestos químicos que se producen en la actualidad, como son los combustibles fósiles: petróleo, gas y carbón.
- También ayudan a diferenciar los ambientes marinos (agua salada) de los ambientes de agua dulce.
- Sirven para conocer la presencia de algunos organismos.
- E incluso se emplean en algunos métodos de descomposición de partículas.

ACTIVIDAD

1. Clasifique y explique los tipos de fósiles
2. Qué es un fósil guía
3. Explique los pasos o etapas en la formación de un fósil (recuerde los videos)