

## **MATERIAS: CIENCIAS DE LA TIERRA Y BIOLOGÍA (ARTICULACIÓN)**

**5to año AGRARIA**

**Docente: Laura Papaiani**

**ENTREGA: a mi mail laurapapaiani@gmail.com**

**Dudas: Por grupo de whatsapp ( cel profe: 1159201247)**

**Entrega: 28/5**

**Actividad N° 5 : Entrega 28/5**

### **Actividad Numero 5: FÓSILES-FOSILIZACIÓN**

**Material o recursos a utilizar: PÁGINAS del LIBRO BIOLOGÍA SANTILLANA VALE SABER (ADJUNTAS)**

**PAGINAS: 1 A 7 INCLUIDA**

**Resuelve: Copiar en hojas y colocarlas en la carpeta de ciencias de la tierra Ó biología, y colocar antes del título ACTIVIDAD COMÚN A BIOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA TIERRA**

- 1) ¿Qué son los fósiles? Copiar la página 1 y hacer un cuadro (sin dibujos si NO pueden dibujar) con las FORMAS DE FOSILIZACIÓN.
- 2) ESTUDIO DE LOS FÓSILES: copiar TODA la pagina 2, enumerando como está en la página las actividades de los Paleontólogos. (Subrayar la respuesta a Qué son los Paleontólogos)
- 3) HACER LA ACTIVIDAD “VALE COMPRENDER” QUE ESTÁ AL FINAL DE LA PAGINA 2.
- 4) Copiar y resumir la PÁGINA 3
- 5) Copiar la PÁGINA 4 Y REALIZAR LA ACTIVIDAD “Vale comprender” (también copiada en la carpeta)
- 6) a) Copiar el texto de OBSERVAR Y REGISTRAR DE LA PÁGINA 5, y responder las preguntas  
b) Después de eso, copiar OBSERVACIÓN Y REGISTRO, NADA MAS!
- 7) Copiar la PAGINA 6 Y SUBRAYAR LO MÁS IMPORTANTE
- 8) Copiar la pagina 7 y hacer los DIBUJOS EN HOMOLOGÍAS Y COLOCAR LOS NOMBRES CORRESPONDIENTES SEGÚN ESTÁN EN LA PAGINA ( ser humano, perro, delfin, etc)

**IMPORTANTE:** Todo éste material será tomado como apuntes y material escrito que guardaremos en una carpeta de la materia Ciencias de la tierra o Biología y será evaluada como carpeta de la misma

“ A menudo se encuentran partes considerables de esqueletos, y aun esqueletos enteros, todos cuyos huesos están en su respectivo lugar, tan perfectamente articulados como si el animal acabara de morir”.

Florentino Ameghino (1854-1911).  
Paleontólogo argentino nacido en Luján, provincia de Buenos Aires.



## LOS FÓSILES

Desde hace algunos siglos, al realizar excavaciones para buscar minerales o construir caminos, casas o puentes, se observaba que muchas rocas se presentaban en capas. A veces, "atrapados" entre las rocas, aparecían fragmentos con formas extrañas, parecidos a partes de seres vivos. Se los llamó **fósiles** (palabra que viene del latín *fossilis*, que significa "extraído de la tierra"). Durante años se los coleccionó como rarezas de la naturaleza. ¿La explicación? Se pensaba que el viento o el agua habían tallado la piedra caprichosamente hasta darles esa forma semejante a "algo" viviente. Pero, a medida que

se encontraban más fósiles, los científicos comenzaron a pensar que tal vez eran partes de seres vivos que de alguna manera se habían transformado en roca.

¿Cómo se define un fósil? Se considera fósil a **cualquier resto o evidencia** de un organismo que vivió en épocas pasadas y que se ha conservado de alguna manera. En general, se trata de las partes duras, como los huesos o los dientes, pero también se encuentran hojas, troncos, semillas, piel e incluso bacterias fosilizadas. Pero ¿por qué hablamos de "evidencias"? Porque se incluye también cualquier rastro que permita inferir la presencia de un ser vivo, como excrementos, restos de nidos o de huevos, huellas de pisadas, etcétera.

## FORMAS DE FOSILIZACIÓN

Aunque sean noticia a menudo, los científicos dicen que menos del 1% de los organismos se fosilizan. ¿Cómo ocurre este proceso? Existen distintas formas de fosilización.



©Jeff Couiden

### Petrificación

En muy pocos casos, el material de las partes duras es reemplazado muy lentamente por partículas minerales del suelo mediante un proceso de formación de piedra o petrificación. ¡Por eso los huesos fósiles son mucho más pesados!



### Impronta

En el caso de las improntas, las hojas, por ejemplo, se imprimen en los sedimentos y dejan una huella, al igual que las pisadas de los animales.

### Moldes

Los troncos o caparzones (como el de este trilobites) se entierran y, al destruirse la parte blanda, el sedimento los rellena formando un molde.

### Inclusiones

Los fósiles menos frecuentes son las inclusiones, tejidos que quedan dentro de sustancias que los aíslan y evitan su descomposición. Es el caso de los insectos y las arañas atrapados en ámbar, una resina fósil.



© Samillana S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723



# EL ESTUDIO DE LOS FÓSILES

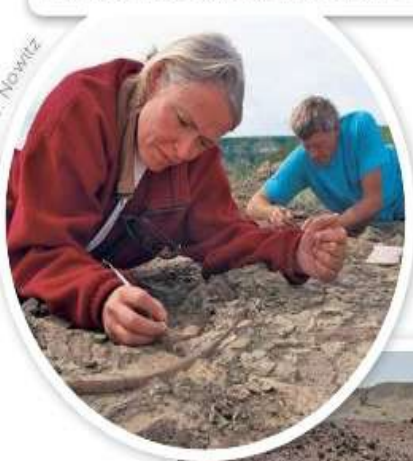
Los **paleontólogos** son los científicos que estudian los fósiles y, a partir de ellos, las relaciones entre los seres vivos y los ambientes que habitaban.

La mayoría de los fósiles encontrados no están completos. Por lo tanto, para armarlos se reconstruyen las partes faltantes como si se armara un rompecabezas.

El trabajo de los paleontólogos comienza con un viaje a las zonas donde suponen que pueden hallar fósiles. Muchas veces deben desenterrarlos en excavaciones y luego recolectarlos. Otras veces, los fósiles quedan expuestos en la superficie, producto de la acción del viento y las lluvias.

1

©Richard T. Nowitz



Las condiciones de hallazgo y recolección son debidamente registradas. Estos datos servirán para el posterior análisis de los fósiles.

2

©Jonathan Blair



©Barbara Benedek



Para trasladar los fósiles sin que se quiebren, las piezas encontradas se envuelven con papel húmedo y luego se recubren con yeso.

3



©Didier Dutheil

Ya en el laboratorio, los paleontólogos terminan de limpiar los restos fósiles encontrados. Para estudiarlos, les realizan pruebas químicas que sirven para averiguar su antigüedad y los comparan con otros para identificar a qué grupo de organismos pertenecieron.

4

## ¿QUÉ INFORMACIÓN SE OBTIENE DE LOS FÓSILES?



© Vernon Adams

- LOS FÓSILES ENCONTRADOS MÁS CERCA DE LA SUPERFICIE TERRESTRE PERTENECEN A SERES MÁS COMPLEJOS.
- LA MEDIDA DE LAS VÉRTEBRAS Y DE LAS HUELLAS DE LAS PISADAS PERMITE CALCULAR EL TAMAÑO Y EL PESO CORPORAL DE UN ANIMAL.
- LOS MOLDES DE TRONCOS Y LAS IMPRONTAS DE HOJAS PERMITEN INFERIR QUE EXISTIERON PLANTAS GIGANTES.
- LA DISTRIBUCIÓN DE LOS HUEVOS PERMITE DEDUCIR CÓMO ERA EL CUIDADO DE LA CRÍA.
- EL ANÁLISIS DE LOS COPROLITOS (EXCREMENTOS PETRIFICADOS) APORTA DATOS SOBRE EL TIPO DE DIETA: RESTOS DE HOJAS Y SEMILLAS PARA LOS HERBÍVOROS, Y TROZOS DE HUESOS, ESCAMAS Y DIENTES PARA LOS CARNÍVOROS.



## Vale comprender

1. a) Explicá con tus palabras lo que interpretás al leer el título de esta página. ¿Coincide con lo que finalmente leíste?  
b) Resaltá la información que consideres más relevante de los textos que acompañan las imágenes. Luego, reescribí esa información en forma de listado.

## TODO <sup>de una</sup> empezó <sup>o</sup> pregunta

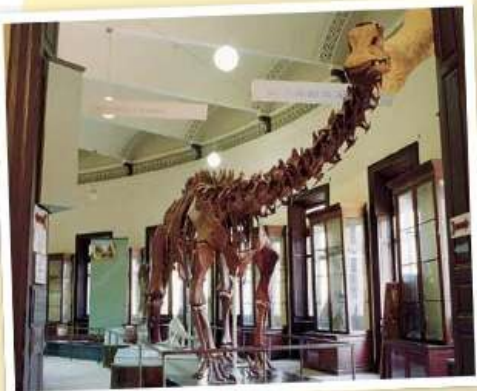
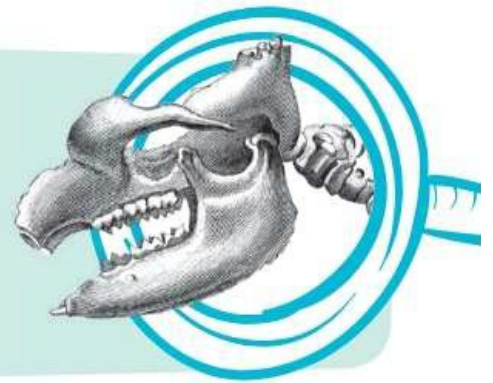


Por qué en un lugar  
hay restos de animales  
que no se ven vivos



Esta fue una de las preguntas que Florentino Ameghino se hizo cuando era chico y paseaba por las orillas del río Luján. Y no solo eso, enseguida trató de buscar explicaciones. Durante su adolescencia se ganó el apodo de "el loco de los huesos". ¿Por qué será? Porque tenía la extraña costumbre de buscarlos todo el tiempo. No se trataba de un chico adinerado. Realizó sus primeras exploraciones en una profunda situación de pobreza. Sin embargo, como era buen alumno, a los dieciséis años se convirtió en preceptor de la escuela municipal de Mercedes. ¡Y hasta llegó a ser director!

Siempre guiado por sus incesantes preguntas, continuó con sus exploraciones, y a los 20 años... ¡encontró restos fósiles completos de un mastodonte! Esto le permitió publicar su trabajo en revistas y exposiciones. En 1878, con 24 años, tuvo la oportunidad de ir a Europa. Una vez en París, exhibió su colección de fósiles y, con ella, asombró a todos.



Regresó al país tres años más tarde. A pesar de su fama, no fue recibido con aplausos, sino todo lo contrario, ya que se encontró con que había sido removido de su cargo docente en Mercedes. Sin trabajo, con el dinero que traía ahorrado abrió su propio negocio: una librería. Continuó reuniendo materiales y escribiendo textos relacionados con la biología y la evolución. Poco a poco se fue haciendo más conocido, y las universidades y los museos comenzaron a solicitarlo como investigador y docente. En 1884 se creó el Museo de La Plata y fue designado subdirector. Como era de esperar, aportó su colección al nuevo museo.

En 1902, la Universidad de La Plata decidió ofrecerle una cátedra de Geología. Poco después se lo nombró director del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires. Durante los nueve años en que desempeñó ese cargo, ingresaron al museo 71.000 objetos y se publicaron muchísimas revistas científicas en las que colaboraron los investigadores más distinguidos de la época, tanto argentinos como de otros países. Aún sorprende la cantidad de publicaciones y hallazgos de este bonaerense que murió en La Plata en 1911.



# LOS FÓSILES Y LA EDAD DE LA TIERRA

Ya en 1669, el científico danés Nicolás Steno postuló que las capas o **estratos** inferiores de las rocas que forman la superficie terrestre tenían que ser más antiguos que los estratos superiores debido al proceso de formación de rocas sedimentarias, en el que cada capa de sedimentos va quedando cubierta por una capa nueva.

En 1791, William Smith, un agrimensor inglés, se dio cuenta de que ciertos fósiles se encontraban siempre en las mismas capas de roca, es decir, tenían igual antigüedad. Dado que las capas inferiores se habían formado antes que las superiores, los fósiles encontrados más abajo eran más antiguos que los que estaban más arriba. Además, cuanto mayor era la profundidad del estrato y, por lo tanto, su antigüedad, los fósiles eran más simples. Los más "modernos", en cambio, eran más complejos y más parecidos a las formas actuales. Con estos datos, los científicos concluyeron que **los fósiles pertenecían a grupos de seres vivos que se habían extinguido**.

Ahora bien, hasta el siglo XVIII, la mayoría de los científicos creía que la Tierra tenía pocos miles de años. Según la *Biblia*, habían transcurrido alrededor de 6.000 años desde la creación. Pero los fósiles hallados, que correspondían a seres vivos extintos que no aparecían en los relatos ni en los registros de la humanidad, ¿de qué épocas provenían? Dado que los cambios, tanto geológicos como en los seres vivos, requieren tiempo, la cuestión de la edad de la Tierra era central. Los geólogos fueron quienes dieron las primeras respuestas sobre la verdadera edad del planeta.

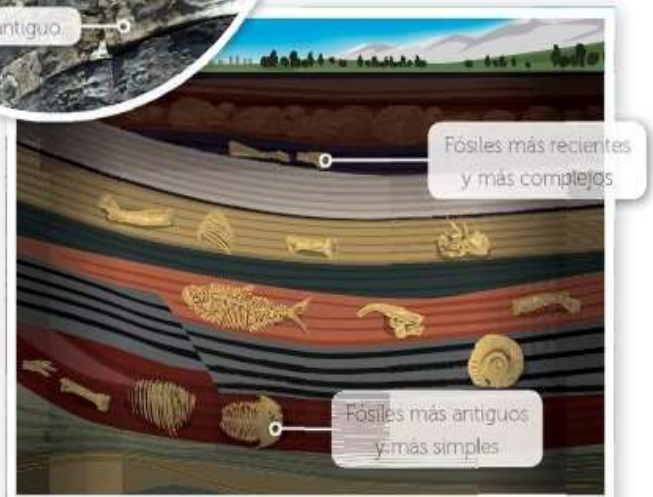
Años antes de que Cuvier propusiera el catastrofismo, el geólogo escocés James Hutton postuló que la superficie de la Tierra es moldeada siempre por los mismos agentes (el viento, el agua y los cambios de temperatura), pero no se da a través de hechos repentinos y violentos como las catástrofes, sino por **procesos lentos y graduales**. Esto no fue aceptado en su momento, porque para que la acción de esos factores modificara la superficie terrestre se requería que la Tierra tuviera una antigüedad mucho mayor que los miles de años estimados hasta ese momento. En 1830, Charles Lyell, otro geólogo escocés,

aportó nuevas pruebas a favor de que la Tierra era mucho más antigua, y de que por lo tanto había transcurrido el tiempo necesario para el cambio de los seres vivos que sugerían los fósiles.

En la actualidad, los científicos estiman que nuestro planeta tiene una antigüedad de **4.600 millones de años**, tiempo suficiente para pensar en un largo proceso de evolución o cambios de las formas de vida.



◀ **Los sedimentos se depositan formando capas o estratos**, donde quedan enterrados organismos. Con el tiempo, algunos de esos organismos se convertirán en fósiles.



▲ **En general, un fósil encontrado** en un estrato inferior de la roca es más antiguo que uno hallado más cerca de la superficie.

## Vale comprender



2. Releé el texto de esta página. A continuación, marcá la respuesta correcta.
  - La opinión de Cuvier coincidía con la de Lyell.
  - Hutton y Lyell estimaron que la edad de la Tierra era mayor a 6.000 años.
  - Solamente Lyell consideraba que la edad de la Tierra superaba los 6.000 años.

## OBSERVAR Y REGISTRAR

- En estas dos situaciones hay personas observando fósiles. ¿Qué diferencias encontrarás entre ambas?
- ¿Qué hacen los científicos cuando observan algo? ¿De qué manera comunican a sus pares los resultados de sus observaciones?

¡MMMM...  
PARECE UN PLATO  
VOLADOR!

© Anthony Bradshaw



POR SU UBICACIÓN  
EN LAS ROCAS, ESTE  
FÓSIL ES DE UNA  
ÉPOCA ANTERIOR A LOS  
PRIMEROS PECES.

La **observación** es un modo sencillo de conocer que depende de cada persona, de los conocimientos previos que posea y del intercambio de ideas, opiniones y datos que realice con otros. Cuando realizamos una observación "con ojos científicos", debemos seleccionar aquello que es relevante para el tema que investigamos y dejar de lado lo que no lo es.

El **registro** de lo que se observa depende, claro está, de lo que se está observando: un fósil, un conjunto de animales, una gota de agua en el microscopio, una estrella... Se pueden tomar notas, hacer dibujos –a mano o en una compu–, filmar, tomar fotografías, etc. Este registro y su posterior interpretación son tan importantes como la propia observación.



## HORA DE HACER CIENCIA



3. En grupo, pónganse en "modo científico" y ubiquen un lugar cercano (parque, campo o terreno) donde buscar rastros de seres vivos: plumas, huellas, pelos, etc. Van a necesitar un anotador y una cámara de fotos, ¿La tarea? Observar con ojos científicos y registrar todo lo observado. Como tienen que presentarlo (comunicarlo) en clase, elijan primero la forma que les resulte más apropiada.

### Elijan cómo resolver:

- Tomar notas y hacer dibujos para hacer y presentar "La libreta del naturalista".
- Tomar notas y sacar fotos para hacer y presentar un afiche (en papel o virtual) con la galería de imágenes y sus correspondientes descripciones.
- Tomar notas y filmar (o registrar sonidos) para hacer y presentar un video.

### Actividades en el lugar:

- Recorran el terreno observando sin alterar las huellas.
- Tomen nota del lugar donde encuentran cada rastro o huella.
- Observen con atención la tierra fresca y la seca; también debajo de las hojas y las piedras.
- Traten de identificar a qué especies pueden corresponder las distintas huellas y rastros. Ayúdense buscando imágenes en internet, y analizando cuáles son las especies que habitan y habitaron la zona explorada.

# EVIDENCIAS DEL CAMBIO EN LOS SERES VIVOS

Aunque el creacionismo y el fijismo fueron las ideas predominantes durante alrededor de 2.000 años, existieron muchos científicos con ideas evolucionistas. Los pensadores griegos Anaximandro y Empédocles, en el siglo IV a.C., ya habían planteado que los seres vivos cambiaban de formas simples a otras más complejas. Recién luego de 1.500 años, con las expediciones transoceánicas que llevaron naturalistas a distintas partes del mundo, se recolectaron piezas de estudio que sirvieron como **primeras evidencias del cambio** en los seres vivos. El primer paso hacia la teoría evolutiva actual fue aceptar la posibilidad de que, luego de la creación, las especies podían cambiar, postura que se conoce como **transformismo**. Si bien esto fue un avance frente al fijismo, no planteaba relación entre la evolución de diferentes especies, sino que cada una seguía su camino de transformación y requería un evento de creación u origen único.

A partir de mediados del siglo XIX, se impuso como una nueva corriente de pensamiento el **evolucionismo**, que proponía que las especies cambiaban a lo largo del tiempo a partir de un **ancestro común**.

LAS **TEORÍAS** PERMITEN CONSTRUIR UNA APROXIMACIÓN DE LA REALIDAD Y EXPLICAR UN CONJUNTO DE HECHOS EXPERIMENTALES O EVIDENCIAS. PERO TAMBIÉN, UNA TEORÍA HACE POSIBLE PREDECIR EL RESULTADO DE NUEVAS INVESTIGACIONES. ES DECIR QUE TIENE, A LA VEZ, UN FIN EXPLICATIVO Y OTRO PREDICTIVO.

Empezaron así a considerarse ciertas evidencias. ¿A qué nos referimos? A las pruebas científicas o evidencias que avalan una **teoría**. Por ejemplo, **los fósiles son una evidencia de la evolución**. Pero hay muchas otras, como verás a continuación.

## EL ANÁLISIS DEL REGISTRO FÓSIL

El análisis de los restos fósiles no solo reveló que en el pasado existieron diferentes seres vivos en distintas épocas, también se hizo evidente que a lo largo del tiempo habían aumentado tanto la diversidad como la complejidad de los organismos de nuestro planeta.

En ocasiones, algunos fósiles tenían características de distintos grupos de organismos y parecían representar formas intermedias entre ambos. A partir del análisis de estas semejanzas y diferencias, los científicos empezaron a pensar que tal vez los seres cuyos fósiles se encontraban en las capas más profundas y antiguas de roca se habían "transformado" en otros cuyos fósiles similares, pero no idénticos, aparecían en las capas de roca recientes. Es decir que **las especies actuales habían evolucionado a partir de otras existentes en el pasado**.

En 1861, en el sur de Alemania, se halló un fósil que podría haber sido el antecesor de las aves actuales: *Archaeopteryx*, cuya antigüedad se calcula en 150 millones de años. Sus similitudes con las aves actuales son, fundamentalmente, la presencia de plumas y de pico, además de las dos patas.



## LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Los fósiles de las especies animales de América del Sur de hace un millón de años muestran un gran parecido con especies actuales, pero no con los fósiles de la misma época en Europa o África. En la región pampeana, por ejemplo, la mulita es una especie actual que apenas llega a los 50 cm de largo, y entre los fósiles de esta misma zona se encuentra un animal muy parecido, aunque más grande, la especie *Propraopus grandis*, que habitó hasta hace aproximadamente 10.000 años. ¿Cómo se pueden explicar estas distribuciones de organismos que parecen un tanto caprichosas? Una posible explicación sería que los organismos presentes en un sitio en un determinado momento son descendientes con modificaciones de los organismos que habitaron ese mismo sitio con anterioridad. Volvemos así a la idea del ancestro común.

## LA ANATOMÍA COMPARADA

Los estudios de **anatomía comparada** de diferentes tipos de animales por científicos de la época, como George Cuvier, revelaron resultados sorprendentes que trajeron aparejadas numerosas preguntas. Por ejemplo, al comparar las extremidades de los animales vertebrados de cuatro patas (los tetrápodos), encontraron que en todos ellos los huesos eran los mismos, aunque diferían en el tamaño y en el grado de desarrollo. ¿Cómo podía explicarse esto si estas estructuras poseen propiedades

y funciones tan distintas? Más aún, en algunos organismos vertebrados que no poseen extremidades, como las serpientes, los estudios de anatomía mostraban que tenían vestigios de huesos propios de las extremidades.

Estas características que comparten distintos organismos actuales pueden ser explicadas por medio del evolucionismo. Esta postura que, como veremos, pasó a ser una teoría ampliamente aceptada, plantea la posibilidad de cambio para organismos diferentes, pero a partir de un ancestro común. Esto explicaría el caso de las similitudes anatómicas en los tetrápodos, ya sea en adultos o, como veremos, en embriones. Sería como pensar las especies como primos hermanos: personas diferentes que sin embargo comparten cosas, ya que tienen abuelos en común. Y lo más importante: logra explicar la diversidad de seres vivos a lo largo del tiempo.

Actualmente, los biólogos denominan **homología** a una similitud estructural entre dos organismos debido a la existencia de un ancestro común. Es el caso de los huesos en las extremidades de aves y ballenas o, como veremos, las semejanzas de los embriones.

Pero no todas las similitudes entre organismos son homologías. Por ejemplo, muchos tipos de insectos poseen alas, pero estas y las de las aves no tienen el mismo origen, aunque sí la misma función. Lo mismo ocurre con las aletas de los peces y las aletas de los delfines. A estas similitudes en la función sin compartir un origen común se las llama **analogías**.

