

UNIDAD 6

Cambios en la biosfera: la historia de la vida en la Tierra

Los distintos tipos de seres vivos que vemos en la actualidad en nuestro planeta forman parte de la biodiversidad de la biosfera y son los descendientes de otros tipos de seres vivos que existieron en el pasado. Se suele decir que los seres vivos evolucionaron como producto de su adaptación al ambiente. Pero, ¿desde cuándo hay seres vivos sobre la Tierra? ¿Cómo sabemos que alguna vez existieron otros y cómo eran? ¿Por qué algunos ya no existen más? Durante la larga historia de la Tierra, ¿en qué momento cambiaron?

Esta unidad trata sobre las respuestas a muchas preguntas que quizá te formulaste alguna vez y que son los temas a los que dedican su trabajo biólogos, geólogos y paleontólogos. A través de las diferentes actividades, verás cómo fueron cambiando las formas de vida en la Tierra en el transcurso del tiempo, estudiarás qué formas de vida fueron las predominantes en distintas épocas del pasado de la Tierra y cómo podemos conocerlas aunque ya no existen. Para ello estudiarás los fósiles, sus distintos tipos y el proceso por el cual se forman. Especialmente conocerás hallazgos fósiles de nuestro país que hacen posible el conocimiento de la vida pasada del planeta, particularmente en nuestra región.

TEMA 1: EL ESTUDIO DE LA VIDA EN EL PASADO DE LA TIERRA

A

1. Un descubrimiento casual

a) Leé la siguiente historia y luego respondé en tu carpeta las preguntas que figuran a continuación.

Esteban y sus amigos disfrutaban caminar entre las montañas, en zonas alejadas del pueblo. En una de sus caminatas, les pareció ver semienterrado entre piedritas y polvo un montón de cangrejos extraños. Frente a la sorpresa de encontrarse con estos organismos acuáticos entre montañas, a esas alturas y sin ningún lago en los alrededores, mientras se agachaban para ver más de cerca, se preguntaron entre ellos: ¿cangrejos acá arriba?, ¿quién habrá traído estos bichos hasta acá para comerlos? Luego de observar los supuestos cangrejos de cerca, no tuvieron dudas. Su sorpresa fue aún mayor cuando trataron de desenterrarlos: esos animales estaban como esculpidos en las rocas. Entonces pensaron que habían encontrado un monumento artístico o religioso de alguna cultura muy antigua. Buscaron la manera de sacar algunas fotos de la “escultura” semienterrada y pensaron en enviarlas con una nota indicando el lugar del hallazgo al museo de la región.



Luna04



UNIDAD 6

Poco tiempo después, a vuelta de correo, recibieron una carta que decía:

Queridos jóvenes:

Agradecemos enormemente los datos sobre los fósiles hallados por ustedes. Se trata de un depósito de trilobites, animales invertebrados marinos con cubiertas duras y articuladas que formaban parte de la biosfera, hace unos 500 millones de años. Estos fósiles tienen una amplia distribución en las provincias del Norte (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca hasta Santiago del Estero) y del Oeste (La Rioja, San Juan y Mendoza) de nuestro país. Esto es así porque cuando los trilobites vivían, el mar ingresaba periódicamente en esos territorios, ya que aún no se había levantado ni la precordillera, ni la Cordillera de los Andes.

Estamos organizando una expedición paleontológica a la zona que ustedes nos refirieron para remover los sedimentos y llevar los fósiles al laboratorio del museo. En breve, nos volveremos a comunicar para que, si está dentro de sus posibilidades, nos guíen en la expedición.

Con mi mayor agradecimiento, los saludo con el deseo de que pronto nos conozcamos.

Dr. H. Robledo
Director del Museo Paleontológico de la Ciudad

1. Además de trilobites se han encontrado fósiles que se asocian con muchos otros seres del pasado lejano. Si recordás el nombre de algunos seres vivos de esas épocas, escribilos en una lista. Dibujá lo más detallado que puedas a alguno de ellos.
2. Recordá cómo se formó la cordillera de los Andes y qué son los sedimentos. Si te hace falta, podés consultar las unidades 4 y 5.
3. ¿Qué creés que estudia la rama de las ciencias biológica y geológica llamada paleontología? ¿Cómo creés que trabajan los paleontólogos?
4. Utilizando la información de la historia y lo que estudiaste en la unidad 4, explicá qué creés que son los fósiles.
5. Teniendo en cuenta la historia de Esteban y sus amigos, la respuesta del museo, el ejemplo de los trilobites y la información sobre fósiles, fundamentá la siguiente afirmación:

Los fósiles son fundamentales para dilucidar cómo fue la distribución de tierras y mares en el pasado remoto.

6. ¿Creés que los trilobites fueron el primer tipo de seres vivos que habitó la Tierra? Fundamentá tu respuesta.

En las actividades que siguen vas a poder encontrar información para profundizar tus conocimientos sobre la historia de la vida en la Tierra y contrastar las respuestas que diste en la actividad anterior.



2. ¿Por qué cambia la biosfera?

a) Lee atentamente el siguiente texto y contestá las preguntas que figuran luego.

• • • La vida modifica el planeta

Según los últimos registros de los científicos, la vida sobre la Tierra existe desde hace aproximadamente 3.900 millones de años. Si consideramos que la Tierra tiene una edad de 4.500 millones de años, podemos darnos cuenta de que los seres vivos tardaron en aparecer. Lo hicieron sólo cuando las condiciones ambientales fueron favorables para su desarrollo.

Desde el momento en que aparecen los seres vivos en el planeta, tanto ellos mismos como el medio fisicoquímico —es decir, el aire, el agua y la tierra— están cambiando lenta pero constantemente. Durante los primeros 600 millones de años, los cambios de la Tierra se produjeron sin la participación de los seres vivos; pero desde que apareció la vida, se produjeron cambios importantes por la interacción de los organismos con su ambiente.

Por ejemplo, la aparición de las primeras formas de vida, las bacterias, provocó una gran liberación de oxígeno a la atmósfera. Hasta ese momento, la atmósfera no tenía en su composición una cantidad significativa de ese gas. El aumento de la proporción de oxígeno en el aire permitió el crecimiento de seres vivos unicelulares más complejos que, en comparación con las bacterias, necesitaron grandes cantidades de ese gas para mantenerse vivos.

Otro ejemplo de la importante relación entre organismos y medio se dio cuando aparecieron las plantas terrestres. Cuando los primeros tipos de vegetales verdes pudieron sobrevivir en la superficie de los continentes, estuvieron dadas las condiciones para que algunos tipos de animales se alimentaran de ellos. Así comenzaron a ser ventajosas las condiciones del medio aeroterrestre para la vida animal y se diversificaron las especies animales que pudieron habitar sobre los continentes.

Como las primeras plantas, los escorpiones primitivos, primeros animales terrestres del tipo de los llamados *Acarinas*, también fueron modificando el ambiente. Por ejemplo, fertilizando el suelo con sus restos y excrementos o transformándolo con sus pisadas. De este modo, ellos también crearon condiciones que permitieron la aparición de otras especies, y así continuó, y continúa, cambiando la historia de la biosfera en todos los ambientes del planeta.

La **evolución biológica o de la biosfera** es el conjunto de cambios de los seres vivos a lo largo del tiempo. Tanto los seres vivos como el ambiente del cual son parte evolucionan en forma conjunta y se condicionan mutuamente.

1. Buscá un título alternativo para el texto que leíste, que incluya la palabra biosfera, y anotalo en tu carpeta.
2. ¿Cuál es la edad aproximada de la Tierra y cuánto tiempo hace que la biosfera está evolucionando? ¿Durante cuánto tiempo la Tierra se transformó sin la presencia de seres vivos?
3. ¿Cuáles fueron los primeros seres vivos que habitaron el planeta y qué aporte significativo produjeron para permitir la aparición de otros tipos de seres vivos?
4. ¿De qué manera se relacionan las plantas terrestres con los primeros carnívoros terrestres?



UNIDAD 6

La larga evolución de la biosfera se estudia teniendo en cuenta cuatro grandes momentos o lapsos de tiempo llamados **eras** que, según ciertos eventos considerados de segunda importancia, se subdividen en **períodos**. Durante cada período vivieron organismos que pudieron adaptarse y multiplicarse en las condiciones ambientales que eran características de cada uno de ellos. Los períodos, a su vez, se dividen en **épocas**.

b) Aunque en el tema 2 vas a estudiar más sobre cada era, en esta parte de la actividad vas a buscar información sobre las subdivisiones del tiempo geológico para ubicar temporalmente tu conocimiento sobre los fósiles.

1. Buscá libros de texto de Ciencias Naturales o de Geografía que presenten el tema de la evolución o las eras geológicas. Seguramente vas a encontrar algún cuadro o esquema en el que se representen las eras y los períodos geológicos. Copialo en la carpeta para tenerlo como guía del paso del tiempo geológico. No hace falta que recuerdes con exactitud todas las fechas de períodos y etapas; se trata de interpretar la proporción de la duración de cada uno de ellos y de contar con el esquema para ubicar los diferentes temas que vayas leyendo.

2. Quizás en el cuadro de eras y períodos que encontraste apareció la palabra **eón**. Buscá su significado y anotalo en tu carpeta.



A

3. ¿Cómo son y cómo se forman los fósiles?

Ya viste desde cuándo hay vida en la Tierra. Ahora vas a estudiar con mayor detenimiento los **fósiles**, que son las evidencias que los científicos tienen para conocer cómo fueron los seres vivos del pasado y cómo fueron cambiando. Cuando se encuentran semejanzas al comparar los fósiles de ciertos organismos con otros y con organismos actuales, se pueden establecer sus relaciones de parentesco, es decir, su historia evolutiva o, como la llaman los biólogos, su **filogenia**.

a) Una palabra que se lee o escucha con frecuencia en relación con las formas de vidas muy antiguas es la palabra fósil. Para asegurarte de que conocés el significado de esta palabra, hacé lo siguiente.

1. Buscá la definición de la palabra “fósil” en un diccionario o enciclopedia o en los libros de texto de Ciencias Naturales.

2. No cabe duda de que los fósiles son rocas y están compuestos por minerales; sin embargo, su origen se relaciona con los seres vivos. A partir de la información que hayas buscado en libros o enciclopedias, respondé la siguiente pregunta: ¿sólo se consideran fósiles los cuerpos de los seres vivos o sus partes petrificadas? Fundamentá tu respuesta y escribí algunos ejemplos.

b) Para que un ser vivo se transforme en un fósil deben pasar miles de años y ocurrir un lento proceso en el cual el tipo de ambiente es fundamental. En el siguiente texto, se describe este proceso. Luego de leerlo, resolvé los puntos que aparecen a continuación.

• • • Ejemplo de un proceso de fosilización

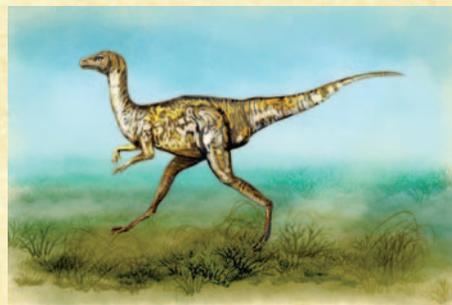
Los pequeños *Sarmientichnus*, de sólo un metro de longitud, corren velozmente escapando de algún predador, por el territorio de lo que hoy es la provincia de Santa Cruz.

Sin embargo, algunos no logran escapar y sirven de alimento a carnívoros de la época. Así, los restos de un *Sarmientichnus* quedan sobre el terreno a expensas de los factores del medio y comienza la descomposición de las partes más blandas.

Si se deposita una capa de sedimentos sobre las partes aún no descompuestas del organismo, las más duras, como los huesos y los dientes, esos sedimentos lo aíslan del aire y es posible que se forme un fósil.

Con el tiempo, las lluvias comienzan a arrastrar minerales que se ponen en contacto con los huesos del animal. Bajo el peso de las capas de sedimentos, los huesos quedan sometidos a grandes presiones y, poco a poco, esos minerales con los que están en contacto generan un proceso de sustitución de átomos de las sustancias propias del ser vivo por átomos de los minerales. Por ejemplo, los átomos de carbono de las proteínas de los huesos se sustituyen por átomos de silicio de las arcillas del sedimento. De este modo, se produce la **mineralización** o **petrificación del hueso** y los sedimentos se transforman en rocas compactas denominadas **sedimentarias**. Las rocas sedimentarias presentan diferentes capas o estratos, según cómo se depositaron los sedimentos. En algún estrato, quedan sepultados los fósiles.

Muchos años más tarde, el fósil ya formado puede quedar expuesto a la intemperie nuevamente. Esto es posible por el desplazamiento de los estratos rocosos, provocados por una fractura del terreno, debida a un temblor y/o por la acción de agentes de erosión que desgastan estratos rocosos superiores.



Sarmientichnus. 1m de largo.

1. En tu carpeta, listá y numerá las etapas del proceso de fosilización.
 2. ¿A qué etapa pertenecen los trilobites encontrados por Esteban y sus amigos en la historia de la actividad 1?
 3. Averiguá en una enciclopedia o en libros de Ciencias Naturales si hay distintos tipos de fósiles y cuáles son.
- c) En esta parte de la actividad, vas a estudiar la relación que hay entre ciertos fósiles, característicos de distintos momentos de la historia de la Tierra, y la subdivisión en eras y períodos que se hace para estudiarla. Leé el siguiente texto que presenta el caso de los amonites y luego resolvé las consignas que figuran debajo.

• • • Los amonites y los fósiles guía

Los amonites vivieron desde hace 230 millones de años hasta extinguirse hace 65 millones de años, es decir, durante casi toda la era mesozoica. Por lo tanto, al hallar amonites sabemos que la roca en donde se encuentren pertenece a esa era y no a otra.



UNIDAD 6

Ministerio de Educación y Ciencia de España



Los extintos amonites fueron moluscos que tenían caparazones duros con forma de espiral. El animal añadía compartimentos según iba creciendo y vivía sólo en el más cercano a la abertura. Algunos ejemplares fósiles tienen un diámetro de 2 metros.

Se ha estudiado que aquellos amonites que tienen las costillas del caparazón más marcadas y en mucha cantidad corresponden a períodos más antiguos de la era y que los lisos son de períodos más recientes. Esta correlación entre los amonites y el momento de la historia de la vida en que existieron permite a los biólogos y geólogos utilizarlos como fósiles guía de la era mesozoica.

Se usan **fósiles guía** para determinar la edad de las rocas que los rodean y de otros fósiles que se hallan junto con ellos debido a que los sedimentos formados por la erosión de las rocas se van depositando en capas horizontales superpuestas. Las rocas que se originan por compactación de sedimentos superpuestos conservan el orden en que se formaron esas capas, que reciben el nombre de **estrato rocoso**. De este modo, salvo que se hayan dado procesos tectónicos de plegamientos y fallas, los estratos más bajos son siempre más antiguos que los estratos más altos. Un estrato nunca es anterior a los fósiles que contiene. Así, los restos fosilizados de organismos que vivieron durante un período breve de tiempo geológico se pueden emplear para indicar la edad del estrato rocoso que los contiene. Por eso, una roca que contenga restos fósiles de amonites, que sólo vivieron durante un período de la era mesozoica, señala que estos deben haberse depositado durante ese período.

Los fósiles guía sirven también para mostrar las relaciones que hay entre estratos rocosos situados en lugares alejados entre sí. Si las dos formaciones del mismo tipo de roca, pero ahora lejanas, contienen los mismos tipos de amonites, quiere decir que pertenecieron al mismo período de la era mesozoica y que probablemente formaban parte de un mismo estrato. Los restos de organismos que sólo vivieron en un medio son indicadores valiosos de dicho medio. Por ejemplo, los amonites fueron marinos; por lo tanto, la roca que los contiene tuvo que haber formado parte de ese medio.

1. ¿Qué son los estratos rocosos? ¿Cómo se forman?
2. De acuerdo con la información del texto, indicá cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas. Anotá las justificaciones en tu carpeta.

- ✓ Si se encuentran amonites con un caparazón liso corresponden a animales de los últimos períodos de la era mesozoica.
- ✓ Junto a los amonites se pueden encontrar fósiles de animales que vivieron hace 100 millones de años.
- ✓ Si en una región no se encuentran amonites en las rocas, eso quiere decir que esas rocas no corresponden a la era paleozoica.

3. Los trilobites fueron pequeños invertebrados de patas articuladas y cuerpo segmentado, de origen marino, de hasta de 60 centímetros, que tenían el cuerpo ovalado y dividido en tres partes. Vivieron desde hace 570 millones de años hasta hace 230 millones de años. Entonces, ¿para qué era geológica podrían servir los trilobites como fósiles guía?



Consultá con tu docente si vas a resolver el punto **d** o pasás al tema **2**.

d) Con los registros de los fósiles conocidos hasta el momento, los biólogos identificaron algunos que son típicos de una época en especial y que sirven para orientar temporalmente todo lo que se halla a su alrededor. Así pueden reconstruir los distintos escenarios de la historia vida en la Tierra. Buscá en libros otros fósiles guía, distintos de los amonites y los trilobites. Si es posible, dibujalos en tu cuaderno y anotá las eras o los períodos en que vivieron y para los cuales sirven de guía.



En la próxima actividad, vas a confeccionar fichas resumen. Cuando necesites tener presente la información fundamental de distintos temas para usarla después en una síntesis, una comparación, un informe, un cuadro, etc., las fichas resumen son una buena herramienta. De forma muy esquemática y breve podés registrar los datos imprescindibles para reconstruir un tema.

TEMA 2: ERA TRAS ERA, LA VIDA SE DIVERSIFICA Y OCUPA TODOS LOS AMBIENTES



4. Los tiempos geológicos y los seres vivos

Una forma muy apropiada de estudiar las diferentes etapas en que se puede dividir la historia de la vida en la Tierra es comparándolas a partir de ciertos criterios. De esa forma, se puede apreciar cómo se fueron modificando las especies o clases de seres vivos característicos de una época, como también los cambios que ocurrieron en el medio físico-químico y la duración de cada etapa.

a) Vas a comenzar a elaborar fichas resumen. Para ello, leé los siguientes textos que corresponden a cada una de las eras geológicas y analízalos. Realizá en tu carpeta una síntesis de los textos en forma de fichas resumen. La ficha resumen de cada era debe contener como título el nombre de la era o del período y los datos del recuadro siguiente, que podés organizar usándolos como subtítulos en tu ficha.

- Nombre de la era o período
- Duración (comienzo y fin) en millones de años
- Condiciones ambientales
- Tipo de seres vivos, diferenciados por períodos de aparición
- Novedades que presentan las formas de vida en esa era respecto de la anterior

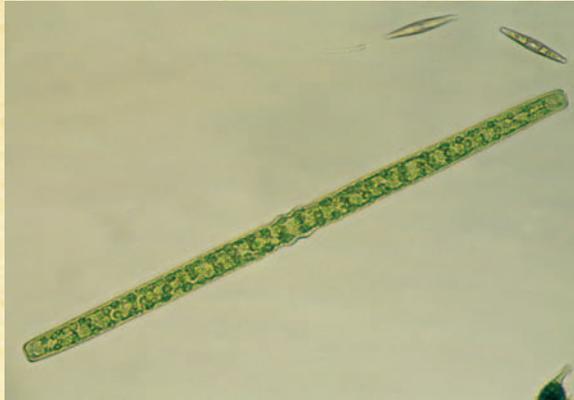
• • • Era Precámbrica: la vida se abre camino

En esta era hubo una intensa actividad volcánica, lo que provocaba una temperatura muy alta de la atmósfera y del suelo. La gran temperatura y las erupciones volcánicas formaron una gran cantidad de nubes de gases tóxicos. Luego, comenzaron las lluvias y, por lo tanto, la temperatura del planeta empezó a descender lentamente.



UNIDAD 6

Esta era duró desde el origen de la Tierra hasta hace 570 millones de años. Los primeros seres vivos aparecieron en ella y fueron organismos muy sencillos formados por una sola célula, llamados *bacterias*. Estos organismos fueron de vital importancia, ya que liberaban grandes cantidades de oxígeno a la atmósfera, lo que con el tiempo permitió que se desarrollaran otras formas de vida, no sólo acuáticas sino terrestres, que podían utilizar ese gas de la atmósfera para respirar. Los fósiles de esta era son generalmente microscópicos.



Las cianobacterias más antiguas formaron filamentos de células apretadas, adheridos unos a otros por sales minerales. Sin embargo, cada célula era independiente del resto.

• • • Era Paleozoica: los seres vivos se diversifican

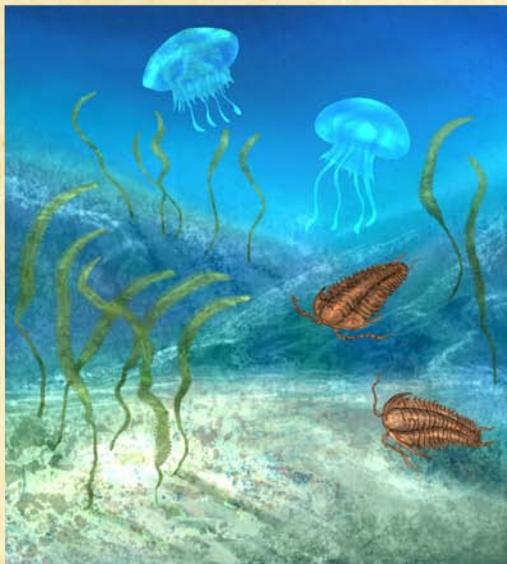
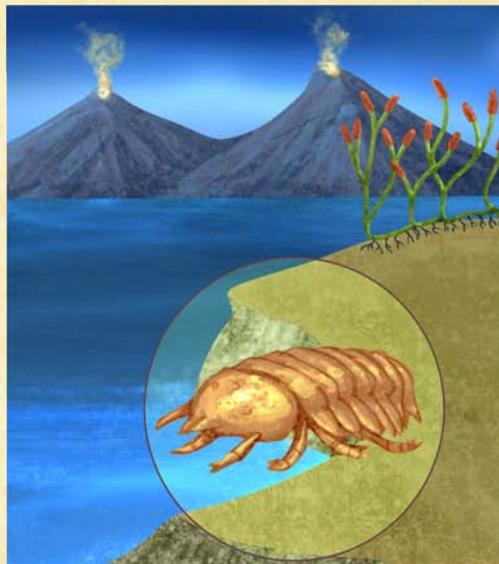
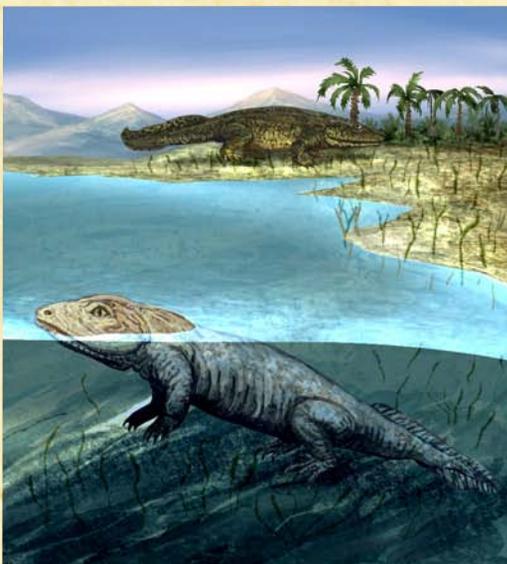
Durante los 325 millones de años que duró esta era se sucedieron seis períodos de distinta duración.

El **período cámbrico** fue el primero y comenzó hace 570 millones de años. En ese tiempo aparecieron los primeros organismos formados por muchas células, llamados pluricelulares, que eran marinos, como las medusas o como los trilobites, y muy abundantes en diferentes provincias de nuestro país. De esta época datan los trilobites, que se caracterizaban por tener el cuerpo dividido en segmentos y poseer un esqueleto muy rígido que recubría el cuerpo. También aparecieron las algas marinas.

Desde hace 505 millones de años y por 100 millones de años se extendió un lapso que corresponde a los **períodos ordovícico** y **silúrico**. Durante estos períodos, aparecieron y se diversificaron los peces. En esta situación del ambiente del planeta surgieron las primeras plantas terrestres, como los de género *Rhynia*, y los primeros animales terrestres sin vértebras, como las *Acarina*.

El **período devónico** comenzó hace 408 millones de años. En él surgieron los primeros vertebrados terrestres llamados **anfibios**, que derivan de peces con pulmones. Los anfibios primitivos, ancestros lejanos de sapos, ranas y salamandras actuales, se alimentaban de los insectos terrestres que vivían entre las primeras plantas terrestres, pero siguieron reproduciéndose en el agua.

Los **períodos carbonífero** y **pérmico** comenzaron hace 360 millones de años y, en conjunto, abarcaron 115 millones de años. Las pequeñas plantas del período anterior se diversificaron y adquirieron gran tamaño. Rápidamente ocuparon una gran extensión del planeta formando grandes bosques. Aparecieron los insectos con alas, como los *Meganeura*, y un grupo de vertebrados que competían con los anfibios por el alimento llamados **reptiles**. Estos, a su vez, ponían huevos con una cáscara sólida, que evitaba la desecación del embrión, permitiéndoles ocupar lugares más secos que los que ocupaban los anfibios. Estos seguían dependiendo del agua para reproducirse. Los *Dimetrodon* son típicos reptiles de estos períodos.

Período cámbrico**Períodos ordovícico y silúrico****Período devónico****Períodos carbonífero y pérmico**

• • • **Era Mesozoica: los dinosaurios dominan el planeta y se extinguen**

La era Mesozoica comprende tres períodos llamados triásico, jurásico y cretácico.

Durante el **período triásico**, hace 245 millones de años, comienzan a diversificarse los reptiles y, entre ellos, surge un grupo que tenía el olfato más desarrollado, algunos incluso se desplazaban en dos patas: los dinosaurios. Junto con los **dinosaurios**, se desarrolló otro grupo de reptiles de hábitos nocturnos y que alimentaban a sus crías con leche, que posteriormente dio origen a los mamíferos. Los del género *Cynognathus* fueron de los primeros reptiles con caracterís-




UNIDAD 6

ticas de mamífero. Los árboles llamados araucarias y luego los pinos fueron abundantes en este período, ya que resultaron aptos a los ambientes de baja temperatura.

Durante el triásico, en lo que hoy es el territorio de la Argentina, había representantes de dos grandes grupos de dinosaurios: los carnívoros y los herbívoros. El *Herrerasaurio*, encontrado en el centro norte de la provincia de San Juan, fue un gran carnívoro que llegaba a medir hasta seis metros de largo. El *Riojasaurio*, encontrado en el suroeste de la provincia de La Rioja, se alimentaba de plantas como la araucaria y llegaba a medir siete metros de largo. Es uno de los típicos dinosaurios herbívoros de andar pesado, que se apoyaba en sus cuatro grandes patas. Otro pequeño dinosaurio herbívoro de un metro de altura, pero corredor, fue el *Pisanosaurio*, también encontrado en La Rioja (centro sur).

Durante el **período jurásico**, hace 208 millones de años, los dinosaurios se diversificaron y ocuparon todos los ambientes. No todos los carnívoros eran inmensos como el *Piatnizkysaurio*, encontrado en el oeste de Chubut, que medía cinco metros de largo. Algunos tipos, como el *Sarmientichmus*, encontrado en el noreste de Santa Cruz,

tenían un tamaño pequeño, como ya estudiaste. El *Patagosaurus* fue un enorme herbívoro de 14 metros de largo, encontrado en el centro oeste de la provincia de Chubut. Durante este período, surgen también pequeños reptiles con plumas, que posteriormente dieron origen a las aves. De los ya nombrados reptiles mamíferoides, se desarrollan los primeros mamíferos verdaderos, que tenían el tamaño de un ratón y cuidaban de sus crías hasta que estas podían alimentarse por sí mismas. El *Morganucodon* fue uno de esos primeros mamíferos que existieron.

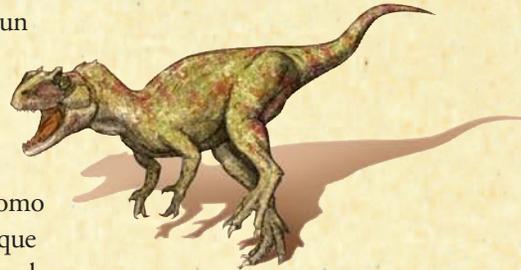
El **período cretácico** comenzó hace 144 millones de años. Durante la primera parte de este período, hubo grandes dinosaurios carnívoros, como el encontrado en el centro norte de Neuquén, llamado *Giganotosaurio carolini*, que llegaba a medir 16 metros de largo y es el carnívoro más grande que vivió en nuestro planeta encontrado hasta el momento. También los herbívoros llegaron a tener tamaños enormes: el *Argentinosaurio huinculensis* es el dinosaurio herbívoro más grande hasta ahora hallado y también fue encontrado en Neuquén (un poco más al sur que el anterior).

Llegaba a medir 40 metros de largo y pesaba aproximadamente 100 toneladas. De lo que se sabe hasta ahora, fue el animal más grande que vivió en nuestro planeta.

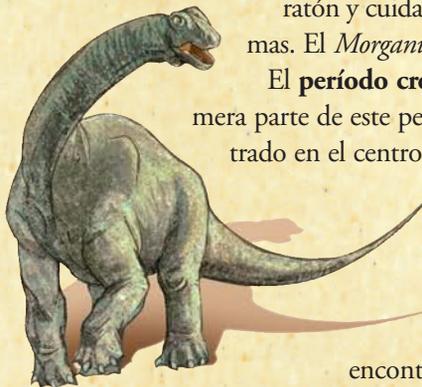
Se supone que al finalizar este período cayó, en lo que hoy es el territorio del sur de los Estados Unidos y México, un meteorito de gran tamaño que levantó una gran nube de polvo que oscureció el planeta durante largo tiempo. Esto generó cambios bruscos en la



a) *Herrerasaurio*.
6 m de largo.



b) *Piatnizkysaurio*: 5 m de largo.



c) *Patagosaurus*: 14 m de largo.



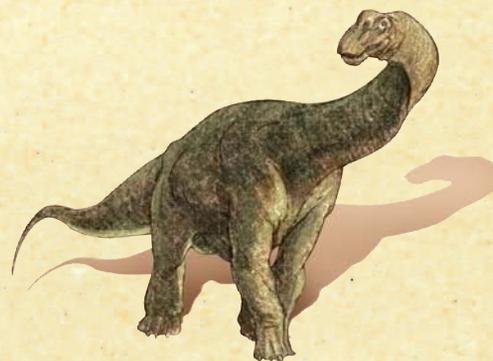
d) *Morganucodon*: 10 cm de largo.



temperatura y en la composición del aire. Estos cambios produjeron gradualmente la muerte de gran cantidad de plantas y de dinosaurios herbívoros y carnívoros, en especial, aquellos de gran tamaño. Los mamíferos y las aves que lograron sobrevivir a la catástrofe comenzaron a ocupar los ambientes disponibles y se diversificaron. Finalmente, los últimos dinosaurios desaparecieron del planeta hace 65 millones de años, dejando como descendientes más directos a las aves.



e) *Giganotosaurio*: 16 m de largo.



f) *Argentinosaurio*: 40 m de largo.

••• Era Cenozoica: los mamíferos se desarrollan y ocupan todos los ambientes

La **era Cenozoica** comenzó hace 65 millones de años y es la era en la que vivimos. Se caracteriza por tener un clima templado, interrumpido por períodos de glaciación en los que gran parte del planeta se congela. Esta situación produjo grandes migraciones de animales a lugares más cálidos.

En esta era, aparecieron gran variedad de mamíferos y aves que ocuparon muchos ambientes y, en algunos casos, alcanzaron a tener gran tamaño. Entre las aves gigantes de la Patagonia y las provincias del centro de la Argentina, se pueden mencionar las *Phorusrhacos*, que alcanzaban a medir 2,5 metros de altura. Tenían un gran pico y poderosas patas corredoras, que las convertían en predadores eficaces de crías de mamíferos y de mamíferos pequeños. Unas aves similares, denominadas *Diatryma*, se encontraron en Europa y en América del Norte.



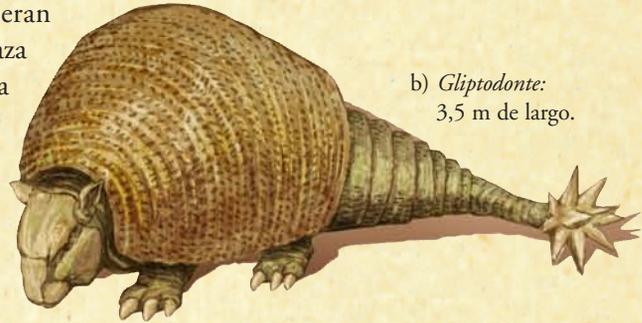
a) *Diatryma*: 2 m de largo.

Los fósiles de mamíferos de esta era, en nuestra región, muestran que estos animales también tenían particularidades excepcionales respecto de su gran tamaño. Por ejemplo, los *Toxodon* eran herbívoros de aspecto similar a los hipopótamos, pero con el cuerpo cubierto de pelos y de tres


UNIDAD 6

metros de longitud y casi dos de alto. Los *Gliptodontes* o armadillos gigantes eran mamíferos que tenían una gran coraza cubriéndoles todo su cuerpo hasta la cabeza. Además, tenían una cola poderosa, con la que se defendían de los predadores. Los *Tilacosmilus* o tigres diente de sable de Sudamérica eran grandes felinos, de casi un metro y medio de largo, que tenían unos grandes colmillos que utilizaba para sujetar a sus presas. Cuando cerraban su boca, esos dientes encajaban en una vaina ubicada en su mandíbula inferior. Fósiles de *Toxodon*, *Gliptodonte* y *Tilacosmilus* han sido hallados en la región pampeana de la República Argentina.

Otro grupo de mamíferos que apareció en esta era fueron los **primates**, que se caracterizaban por vivir en los árboles. Tenían sus patas anteriores terminadas en cinco dedos, con los que podían sujetarse de las ramas y también manipular alimentos y utilizar diversos elementos a modo de herramientas. Aquellos primates también se caracterizaron por tener un comportamiento social mucho más complejo que los demás mamíferos. De ellos descienden los distintos tipos de **Homo**, a uno de los cuales pertenece la especie humana.



b) *Gliptodonte*:
3,5 m de largo.



c) *Tilacosmilus*:
1,5 m de largo.



d) *Toxodon*:
3 m de largo.

- b)** Con la información que seleccionaste en las fichas resumen, resolvé las siguientes consignas en tu carpeta.
1. Explicá si pueden encontrarse o no fósiles de grandes dinosaurios en rocas que correspondan a la era Paleozoica.
 2. ¿Qué características tenían los seres vivos del paleozoico?
 3. ¿Cuáles fueron los primeros animales y vegetales terrestres y en qué era surgieron?
 4. ¿Qué diferencias existen entre los primeros grandes reptiles y los dinosaurios?
 5. ¿Cómo se llamaban los grandes insectos voladores? ¿En qué era aparecieron? ¿Qué características tenían?
 6. Describí sintéticamente cómo fueron evolucionando las plantas a lo largo de las distintas eras.
 7. ¿Cuándo aparecieron los primeros mamíferos y qué características tenían? ¿Fueron contemporáneos de los grandes dinosaurios?



Consultá con tu docente si vas a hacer toda la actividad 5 o una parte de ella, o si pasás directamente a la actividad 6.

En las actividades anteriores, pudiste estudiar que la Argentina es rica en yacimientos fósiles de distintas eras geológicas. Para profundizar tus conocimientos sobre la fauna fósil de nuestro país, vas a analizar la situación planteada en la consigna a de la actividad 1. Vas a leer textos y a construir un mapa de hallazgos paleontológicos y a comenzar a conocer algunas especies del patrimonio paleontológico del país con todos los datos que fueron apareciendo a lo largo de todos los textos de las distintas actividades.



Si vas a hacer la actividad siguiente, necesitarás un mapa mudo de la República Argentina con división política.



5. Hallazgos fósiles



a) Reunite con tus compañeros para resolver las siguientes consignas.

1. Comenten la situación de Esteban y sus amigos que se planteó en la consigna a de la actividad 1. Las siguientes preguntas pueden orientar la discusión.
 - ¿Qué importancia tienen los fósiles para la ciencia?
 - ¿Por qué los chicos se preocuparon por obtener fotos y enviarlas al museo?
 - ¿Qué actividad realizará el museo motivada por el envío de los chicos?
 - ¿Por qué los invitan a participar?
2. Analicen la siguiente afirmación y elaboren un afiche destinado a difundirla en la escuela.

Un hallazgo fósil debe ser comunicado inmediatamente a los museos y organismos oficiales encargados de su estudio, porque son considerados patrimonio público, es decir, propiedad del Estado y de sus ciudadanos.



UNIDAD 6

4. Leé los siguientes tres textos. En todo ellos hay algún error que tenés que corregir. Para ello:

- Identificá los datos que el texto ofrece sobre la era y el período geológico al que corresponde el fósil, el tipo de animal, su alimentación y tamaño.
- Releé tus fichas resumen y confirmá si es posible que un animal como el descrito haya vivido en la era indicada.
- Ubicá el error.
- Escribí el texto en tu carpeta de manera que la información resulte correcta.

ARTÍCULO I

OTRO SUPER DINOSAURIO EN EL NORTE

Un asombroso hallazgo paleontológico en la provincia de Salta causó sensación en los círculos científicos mundiales. Fue identificado como *Saltasaurus*, un enorme dinosaurio herbívoro de medio metro de largo y casi una tonelada de peso, que tenía el cuerpo rechoncho y gruesas patas. Luego de importantes estudios, pudo determinarse que el dinosaurio encontrado corresponde a la era Paleozoica y al período cretácico.

ARTÍCULO II

UN MAMÍFERO FÓSIL EN LA CAPITAL

En la ciudad de Buenos Aires, mientras se cavaban los túneles para la construcción de un subterráneo, se encontraron los restos fósiles completos de un *Gliptodonte*, reptil mamiferoide característico del período triásico. Este curioso animal tenía un caparazón formado casi por dos mil placas que lo cubría casi de manera total, salvo en la cola y en la cabeza donde lucía una gran trompa.

ARTÍCULO III

GIGANTES VOLADORES

Un hallazgo fuera de lo común fue realizado, en 1980, en las cercanías de las Salinas Grandes, en la Provincia de La Pampa, en sedimentos datados entre los 8 y 6 millones de años antes del presente. Se trata de un enorme mamífero, hasta entonces desconocido, que bautizaron *Argentavis*. En vida, sus alas tenían unos 8 metros de un extremo a otro, medía 3,5 metros del pico a la cola y unos 2 metros de altura. Las plumas más largas pudieron tener 1,5 metros de longitud, con un ancho de 20 centímetros. Se calcula que su peso era entre 80 y 100 kilogramos. Por su tamaño, seguro que fue planeadora, limitando el aleteo al carreteo y posterior despegue, aprovechando las corrientes de aire que provenían del océano Pacífico, antes de que las cordilleras llegaran a las alturas que presentan en la actualidad. Por lo tanto, *Argentavis magnificens* resultó ser, hasta el momento, el animal volador de mayor tamaño del mundo, y estar emparentado con el cóndor viviente.

b) Releé la historia inicial sobre los trilobites y, en el mapa mudo de la República Argentina, rayá las provincias en las cuales se han encontrado yacimientos de estos fósiles.

c) Ubicá en el mapa, con un punto o coloreando con un color suave, la región y los fósiles de dinosaurios, aves y mamíferos encontrados en nuestro país que figuran en los textos de las actividades **3, 4 y 5**.

La actividad siguiente es la última de la unidad y te va a permitir no sólo integrar todo lo estudiado y saber cuánto aprendiste sobre el tema, sino también organizar una presentación a otros compañeros más pequeños interesados en los fósiles, los dinosaurios y, en general, en las formas de vida que ya no existen: vas a construir, junto con tus compañeros, una línea de tiempo muy especial.

Para realizarla, hay que conseguir los siguientes materiales.



- Una cuerda o hilo grueso de tres metros de longitud.
- Cuatro tiras de papel de aproximadamente 50 cm por 2 cm de ancho para representar las eras (el largo de cada tira lo van a decidir según la duración de cada era).

- Cola de pegar o cola plástica.

- Una tarjeta de cartulina de 10 cm x 10 cm aproximadamente.

- Hilo de coser para colgar las tarjetas en la cuerda de la línea de tiempo.



6. Representación de la historia de la vida en la Tierra



a) En la unidad **1** del *Cuaderno de estudio 2* de Ciencias Sociales, ya vieron qué es una línea de tiempo, para qué sirve y cómo se elabora. El objetivo de esta actividad es hacer una línea de tiempo que sirva para representar la historia de la vida en la Tierra. En este caso, y como las eras son períodos muy largos de tiempo, van a armarla sobre una cuerda o hilo grueso, que puede estar colgado de una pared o atravesando el aula. Para ello, deben seguir las instrucciones que se listan debajo.

Paso 1. Vuelquen en tarjetas la información sobre ambiente y seres vivos de las fichas resumen que hicieron en la actividad **4**. Agrégueles imágenes. Pueden dibujarlas o calcarlas de libros de Ciencias Naturales. En algunos casos, tal vez necesiten hacer más de una ficha por era, dependiendo de la cantidad de seres vivos diferentes que aparezcan. Eso puede ocurrir, por ejemplo, con las que tienen varios períodos.

Paso 2. Cuelguen el hilo o cuerda que va a representar la línea de tiempo geológica, los 4.500 años que van desde el comienzo de la Tierra hasta la actualidad.

Paso 3. Armen cuatro tiras de papel que representen las eras. Para saber qué largo deberán tener, primero vean cuántos millones de años duró cada una y luego hagan un cálculo de proporcionalidad partiendo de la relación: 3 m (o 300 cm) de sogá = 4.500 millones de años. Una vez que sepan qué longitud tendrá cada tira de las eras, escriban sobre cada una el nombre y los millones de años que representa. Las pueden pintar de colores diferentes. Finalmente, cuelguen las tiras en la sucesión que corresponde sobre la cuerda.



UNIDAD 6

Paso 4. Sobre la línea de cada era, entonces, cuelguen las fichas que representan los distintos tipos de seres vivos. Si hay distintos períodos en una era y seres vivos característicos de cada uno, coloquen las fichas en las partes de la línea que correspondan. No se olviden de los fósiles guía que conozcan y colóquenlos en las eras correspondientes.

Paso 5. Revisen cómo quedó, si falta o sobra algo, si está todo puesto correctamente. Pueden agregar la información sobre fósiles que aparezca en diarios o revistas u otros materiales que tengan en la biblioteca.

Paso 6. ¿Podrían marcar en la línea el momento en que aparece el hombre? Consulten la línea de tiempo de la prehistoria que hay en la unidad 1 del *Cuaderno de estudio 1* de Ciencias Sociales o busquen información en alguna enciclopedia. Establezcan relaciones entre las dos líneas.

Para finalizar

En esta unidad, repasaste la historia de la vida sobre la Tierra; para eso, estudiaste las eras geológicas, sus entornos de vida, las modificaciones ambientales y las formas de vida que surgieron en cada una. Te hiciste una idea de la cantidad de tiempo que llevan los procesos de cambio en los seres vivos y en el ambiente. También aprendiste qué es un fósil, qué es y para qué sirve un fósil guía y cómo se estudia la vida pasada a través de ellos. Además, te enteraste de algunos hallazgos de fósiles en el territorio argentino.

En la próxima unidad, vas a profundizar en el estudio de las diferentes formas de vida, viendo cómo proceden los científicos para ordenar el conocimiento sobre esa diversidad, clasificando y nombrando lo que descubren para que nosotros también podamos acceder a esos conocimientos.