

# UNIDAD 5

## Los cambios de origen externo en la superficie de la Tierra

En la unidad anterior, estudiaste que la Tierra es dinámica, que cambia permanentemente. El relieve, es decir, la superficie irregular de la geosfera, es modificado continuamente por la construcción y destrucción de los bordes de las placas que forman la litosfera.

La salida del magma desde el interior genera empujes continuos entre las placas, que son el factor determinante de las diferentes características del relieve de la superficie terrestre.

En esta unidad aprenderás más acerca de los cambios físicos y químicos que afectan el relieve terrestre. Conocerás cómo actúan aquellos que se originan en el exterior de la Tierra. Podrás enterarte de cómo afectan las grandes variaciones diarias de temperatura a las rocas de las montañas; qué tipo de relación hay entre la fuerza de la corriente de un río, la pendiente y la forma de su cauce; por qué en algunas costas las playas son arenosas y en otras, rocosas; qué efectos causa sobre el terreno el deslizamiento de las masas de hielo que forman los glaciares; cómo es posible que en algunas regiones, como el valle de la Luna en la provincia de San Juan, las montañas tengan formas de columnas más delgadas, en el medio que en la parte superior y la base, y por qué las dunas aparecen, desaparecen o cambian de lugar si no tienen vegetación encima.

En síntesis, estudiarás la influencia que tienen el clima, el agua y los seres vivos sobre las formas del relieve.



Esta unidad tiene un tema único: **las modificaciones del relieve terrestre producidas por agentes externos**. Vas a encontrar una serie ordenada de actividades que te van a permitir avanzar en el estudio del tema. En ellas se te proponen varias estrategias de estudio que ya conocés: análisis de imágenes, realización de esquemas y gráficos, construcción de modelos, consultas a libros y a unidades anteriores, u organización de cuadros de resumen. Todas ellas te servirán para ir construyendo tu conocimiento sobre este tema. Acordate de preparar el material necesario antes de comenzar cada actividad y de volver a leer y revisar tus notas siempre que lo necesites.

### TEMA 1: LAS MODIFICACIONES DEL RELIEVE TERRESTRE PRODUCIDAS POR AGENTES EXTERNOS

# A

## 1. Agentes modeladores del relieve

Además de los cambios de origen interno, que provocan modificaciones en el relieve, hay otros cambios que son generados por la acción de fenómenos o causas externas, como el agua de lluvia o de un río o el viento. Los fenómenos de la atmósfera y/o de la hidrosfera y/o de la biosfera que provocan el modelado del relieve se conocen con el nombre de **agentes geológicos** (de cambio en las formas de la geosfera) **exógenos** (*exo* significa “externo”).



## UNIDAD 5

**a)** Observá atentamente las imágenes de los paisajes que siguen y respondé: ¿cuál es el principal agente modelador del relieve para cada uno de ellos? Anotá en tu carpeta el nombre del lugar que muestra la imagen y al lado tu respuesta.



Si es posible, revisá la unidad 5 del Cuaderno de estudio 1 y releé el cuadro comparativo sobre las acciones de la hidrosfera y de la atmósfera sobre la geosfera que terminaste de completar con la actividad 10, antes de responder. Si la resolviste, leé la línea con ese título, que completaste en el cuadro resumen.



Sebelk

Acantilado en la costa de Puerto Madryn, Chubut, Argentina.



© Secretaría de Turismo de la Municipalidad de la Costa

Playa de Punta Rasa, en la Provincia de Buenos Aires.



Ministerio de Educación y Ciencia de España

Dunas en el desierto de Namibia.



Jacques Descloitres, MODIS Land Rapid Response Team, NASA, GSFC

Desembocadura de los ríos Paraná y Uruguay en el Río de la Plata y la de este en el océano Atlántico.

**b)** Observá el paisaje que rodea la escuela y mencioná cuáles creés que son los agentes geológicos que modelaron el relieve de esa zona. ¿Creés que siguen actuando? Fundamentá tus respuestas.

Muchas veces, los agentes geológicos exógenos suelen llamarse agentes de erosión. En la actividad siguiente, vas a estudiar cómo se produce el proceso de erosión y las etapas que incluye. También podrás ver qué otros procesos naturales de modelado del relieve lo complementan.





## 2. Procesos de modelado del relieve

a) Lé el siguiente texto y luego resolvé las consignas que aparecen a continuación.

### • • • Erosión y sedimentación

Se llama **erosión** a un conjunto de **procesos naturales** que desgastan y destruyen los suelos y las rocas de la corteza de un planeta—en este caso, de la Tierra—y los transpor tan hacia otras regiones. La erosión terrestre es el resultado de la acción combinada de varios factores, como la temperatura, los gases del aire, el agua, el viento, la gravedad y la vida vegetal y animal. En cada región predomina alguno de estos factores, por ejemplo, en las zonas áridas el agente preponderante de erosión es el viento.

En general, la erosión en condiciones naturales es un proceso lento y poco perceptible para el hombre. También, y mucho más en los últimos tiempos, se produce una **erosión acelerada** como resultado de la acción humana. Los efectos de este tipo de erosión se perciben en un período de tiempo mucho menor; por ejemplo, cuando se reemplaza la vegetación natural por cultivos o por diferentes acciones o construcciones humanas, o cuando se eliminan las rocas en una cantera o en una capa de suelo para la fabricación de ladrillos. La erosión acelerada suele tener un efecto negativo.

Sin embargo, la erosión natural, generalmente lenta, ha producido efectos beneficiosos. Por ejemplo, la erosión de rocas en el pasado y el acarreo de material por el viento, produjeron la base del suelo fértil de la llanura pampeana.

### Etapas de la erosión

La primera etapa de la erosión es la rotura o disgregación de una roca sobre la superficie de la Tierra, en la que se forma una capa o estrato de roca alterada, que permanece en el lugar. La rotura de las rocas ha recibido el nombre de **meteorización** porque de forma más o menos directa son, en general, los **meteoros** o fenómenos meteorológicos los que producen su destrucción.

El segundo proceso dentro de la erosión es el **transporte** de los materiales rocosos disgregados, que los geólogos suelen llamar **detritos**.

El último proceso del modelado del relieve es la **sedimentación**, es decir, el proceso de acumulación de materiales después de haber sido erosionados y transportados. Las características de los depósitos y de los detritos ahora convertidos en **sedimentos** dependen del agente de transporte. Por ejemplo, los sedimentos continentales producidos por vientos se caracterizan por ser gruesos y angulosos. La fragmentación y la pérdida de ángulos son consecuencia de la cantidad de golpes que recibe el fragmento: estos son menos en un medio continental que en un medio marino. Los sedimentos marinos se caracterizan por ser más finos y redondeados, producto del continuo golpeteo entre los fragmentos, particularmente en las zonas del litoral.

1. Copiá en tu carpeta las siguientes definiciones y comparalas con la información del texto. Verificá si tienen errores u omisiones. En ese caso, corregí o agregá lo que haga falta.

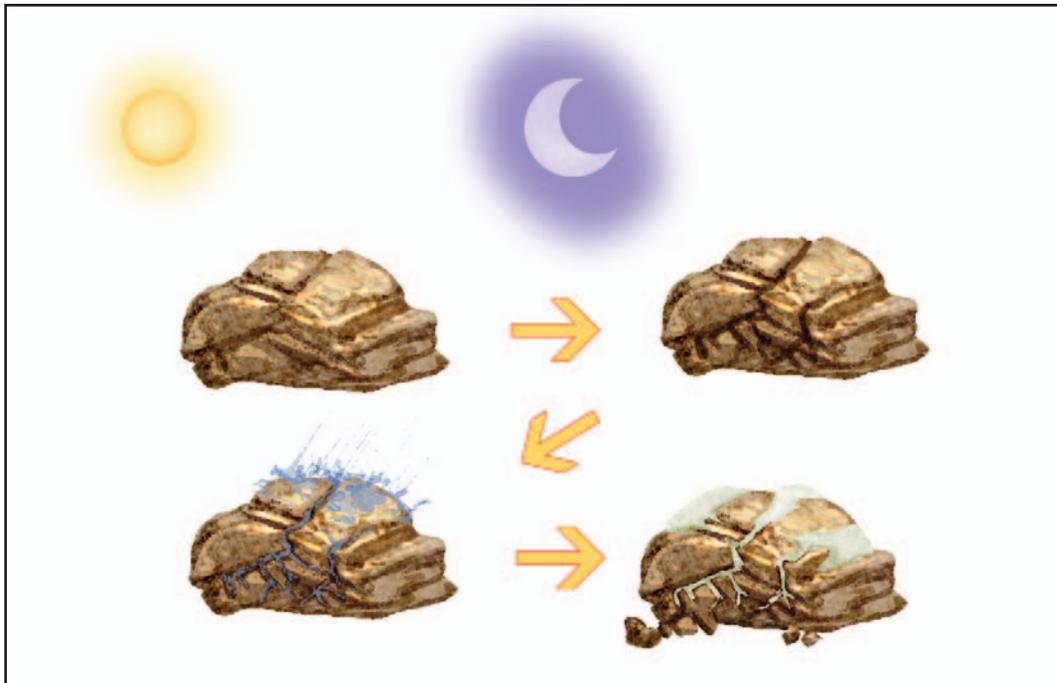


## UNIDAD 5

- ✓ La erosión es un proceso mediante el cual el agente externo desmenuza materia rocosa y la remueve del lugar.
- ✓ El transporte es el desplazamiento del material erosionado.
- ✓ La sedimentación es el depósito o acumulación de los materiales que han sido desmenuzados y en muchos casos transportados a un nuevo sitio.

2. Pensá una definición corta para el concepto de meteorización y escribila en la carpeta debajo de las que copiaste en el punto 1.

3. Observá el siguiente esquema, fijate si corresponde al proceso de meteorización o al de sedimentación. Si corresponde a meteorización, dibujalo en tu carpeta como ilustración del texto anterior.



 La acción combinada de la dilatación y la contracción de las rocas y los cambios de estado del agua van produciendo fragmentos de piedra o detritos cada vez más pequeños y fáciles de arrastrar por la lluvia, los ríos o los vientos.



Para seguir conociendo sobre los procesos de erosión y sedimentación, en la siguiente actividad vas a simular y analizar la acción de diferentes agentes exógenos mediante **modelos** análogos en miniatura.

En lo posible, trabajá junto con otros compañeros para que sea más sencillo construir los modelos y puedan intercambiar opiniones sobre lo que van observando. Como vas a realizar varios armados diferentes y necesitarás contar con unos cuantos materiales, consultá con tu docente cómo organizar la tarea, porque ya sabés que, cuanto mejor salga el modelo, más vas a poder aprovecharlo para aprender.

Como muchos materiales que forman la siguiente lista pueden ser reemplazados por otros que cumplan las mismas funciones, antes de intentar conseguirlos, leé atentamente cada una de las construcciones, así tendrás una idea anticipada de para qué vas a usar cada cosa. Luego organizá la búsqueda con tu docente. Vas a necesitar:

- Una tablita de madera blanda, como las que forman los laterales de un cajón de tomates.
- Un cubito o bloque de hielo (si podés prepararlo con anticipación, sería ideal que fuera aproximadamente del tamaño de un pan de jabón).
- Dos cucharadas de arena gruesa o piedritas (podés conseguir una piedra grande, envolverla en un trapo y martillarla hasta lograr las piedritas).
- Una bolsa de polietileno fina o un trapo.



- Una caja de cartón grueso o de telgopor, de no menos de 10 cm de profundidad y unos 60 cm de largo.
- Un cuchillo filoso o tijera.
- Una bolsa de polietileno del tamaño de las de residuos (abierta tiene que alcanzar para forrar el interior de la caja).
- Un vasito o parte posterior de un envase plástico descartable.
- Un jarro con agua.
- Unas cuantas paladas de tierra seca o de arena (de modo de llenar hasta el borde la caja).
- Un poco de pasto para cubrir la superficie de la caja.
- Un clavo.
- Una pinza.
- Una hornalla o mechero y fósforos.
- Un taco de madera u otro objeto que sirva para dar una inclinación de más o menos 6 cm a la caja.
- Un balde u otro recipiente grande de boca ancha.



### 3. Modelos de acción de agentes geológicos



a) Vas a comenzar por el modelo más sencillo de construir. Buscá la tablita de madera blanda, la arena gruesa o piedritas y el bloque de hielo, y seguí las indicaciones que aparecen a continuación.



#### Modelo I

**Paso 1.** Esparcí la arena gruesa o piedritas sobre la tabla.

**Paso 2.** Tomá el bloque de hielo con la bolsita de polietileno, de modo que no te resulte tan frío.

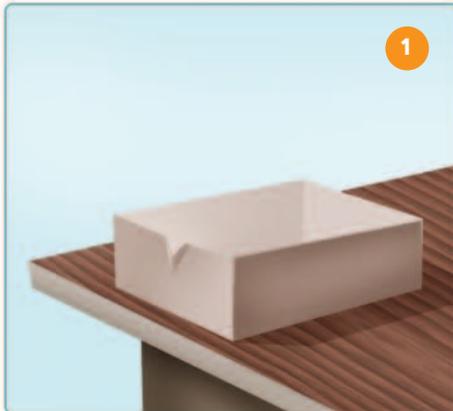
**Paso 3.** Deslizá el hielo sobre la arena o las piedritas haciendo presión contra la madera.

**Paso 4.** Si la madera con la arena gruesa o piedritas fuera la ladera de una montaña, ¿qué agente de erosión sería el bloque de hielo? Anotá la respuesta a esta pregunta en tu carpeta. Poné como título: "Modelo I".

**Paso 5.** Observá qué ocurrió en la superficie de la madera y en la superficie del hielo y dónde quedaron las piedritas mientras deslizaste el hielo presionando. Anotá en la carpeta estas observaciones.

b) El modelo que vas a realizar a continuación te servirá para responder las siguientes preguntas.

1. ¿Es posible que el curso de agua de un río forme islas en la desembocadura?
2. ¿Cómo se relaciona este proceso con la erosión?
3. Para construir el modelo, llevá adelante las siguientes indicaciones; en lo posible, trabajá cerca de una canilla o bomba de agua.


**UNIDAD 5**
**Modelo II**

**Paso 1.** Cortá una “V” en el centro de uno de los lados más cortos de la caja, como se ve en la figura 1. La punta de la “V” debe llegar a 6 o 7 cm de la base.



**Paso 2.** Forrá el interior de la caja con la bolsa de polietileno grande. Podés sujetar los bordes de la bolsa sobre las caras externas de la caja, con cuidado para que la “V” quede despejada.



**Paso 3.** Llená con tierra seca o arena seca la caja hasta el nivel de la punta de la “V”, como indica la figura 2.



**Paso 4.** Colocá la caja con arena o tierra sobre una mesada o superficie que te permita dejar el lado de la “V” sobresalido del borde.

**Paso 5.** Debajo del lado contrario a la “V”, colocá el taco de madera, de modo que la superficie de arena o tierra tenga una pendiente de unos 3 cm, como muestra la figura 3.

**Paso 6.** Colocá un balde en el piso debajo de la “V”, como se muestra en la figura 4.

**Paso 7.** Dejá caer un hilo de agua desde el jarrito, sobre el extremo levantado de la caja. Debe caer sobre la arena siempre en el mismo lugar y en forma continua. Si no te alcanza la cantidad de agua de una jarra, volvé a llenarla y continuá vertiendo el chorrito siempre sobre el mismo lugar.

**Paso 8.** Observá qué ocurre con la corriente de agua a medida que se desplaza por la tierra o arena, las formas que adopta, las marcas que se producen en la tierra. Dibujalas en la carpeta. Si en este modelo simulaste un río, ¿cuál es su nacimiento y cuál es su desembocadura?

**Paso 9.** Cuando el agua comience a llegar a la “V” y a escurrir en el balde, fijate si el líquido tiene el mismo color que cuando lo sacaste de la canilla.

**Paso 10.** Teniendo en cuenta los “dibujos” que hizo el río en miniatura y las características del agua que escurre, contestá por escrito en la carpeta las preguntas que están al comienzo de esta consigna de la actividad. Poné como título: “Modelo II”.

**c)** En esta parte de la actividad, vas a utilizar la misma caja con tierra o arena, tal cual la preparaste y apoyaste inclinada para la consigna anterior. En esta ocasión, te servirá como un suelo donde observarás los efectos de la lluvia sobre un terreno desnudo y sobre otro con cubierta vegetal. Para ello, seguí las siguientes indicaciones.



### Modelo III

**Paso 1.** Alisá la superficie de la tierra o arena sin apretarla y vaciá el balde: dejalo bien limpio.

**Paso 2.** Tomá fuertemente el clavo con la pinza y, con mucho cuidado, calentalo sobre la hornalla o mechero hasta que esté incandescente.

**Paso 3.** Con el clavo caliente agujereá la base del envase de plástico descartable hasta que te quede como un colador de perforaciones separadas.

**Paso 4.** Colocá el envase de plástico agujereado debajo del pico del jarro lleno, como si tuvieras una regadera, y volcá el agua de modo que por los agujeritos salga “la lluvia” que deberás esparcir en forma pareja sobre todo el terreno.

**Paso 5.** Observá los efectos de la lluvia sobre el terreno y el color y la composición del agua que escurre en el balde. Anotá estas observaciones en la carpeta. Titulalas: “Modelo III: suelo desnudo”.

**Paso 6.** Dejá que escurra bien todo el terreno y volvé a limpiar el balde.

**Paso 7.** Cubrí con el pasto la superficie de la caja y volvé a llenar con agua el jarro.

**Paso 8.** Repetí la lluvia sobre el terreno en forma similar a como lo hiciste antes.

**Paso 9.** Observá si el agua escurre en el balde con mayor o menor velocidad que antes y qué color y composición tiene. Anotá estas observaciones en tu carpeta debajo de un título que diga: “Modelo III: suelo cubierto de vegetación”.

**Paso 10.** Como conclusión de esta parte, responde en tu carpeta: ¿la cubierta vegetal favorece o impide la erosión? ¿Por qué?



Consultá con tu docente si vas a hacer el punto **d** o si pasás directamente a la actividad **4**.

**d)** Hasta aquí representaste la acción de un glaciar sobre las rocas (modelo I), de un río sobre un depósito de sedimentos o suelo (modelo II) y de la lluvia sobre un suelo con y sin cubierta vegetal (modelo III). Si quisieras realizar un modelo de la acción del viento sobre los terrenos, además de la caja con tierra y arena seca, ¿qué necesitarías para realizarlo?, ¿qué procedimientos usarías?, ¿qué debería suceder cuando lo pruebes? Escribí tu diseño en la carpeta con un título que diga: “Modelo análogo de la acción del viento sobre los suelos”; pedí a tu docente que lo revise y, si te autoriza, probalo para ver qué sucede entre el viento y un terreno de tierra seca o arena. Si lo realizás, hacé un informe de tu experiencia. En la actividad **7** de la unidad **5** del *Cuaderno de Estudio 1* hay una ficha con un modelo para hacer informes de experiencias. Pedile indicaciones a tu docente para saber si lo vas a usar.




## 4. Los modeladores exógenos del relieve

**a)** Sobre la base de lo que estudiaste en las actividades anteriores, especialmente en la que observaste los modelos, vas a completar en tu carpeta un cuadro como el siguiente. Antes de avanzar con el cuadro, buscá información sobre los temas estudiados en libros de texto de Ciencias Naturales o en una enciclopedia. Para armar el cuadro, copió primero los encabezados y luego completá la información de cada agente modelador uno por uno.

Los agentes geológicos modeladores del relieve			
Agente modelador	Qué son y/o cómo se producen	Efectos y cambios que provocan (erosión - meteorización y transporte - sedimentación)	Algunas geoformas (formas del relieve) características que produce
Variación de temperatura (.....)			
Glaciares (.....)			
Lluvias (.....)			
Ríos (.....)			
Vientos (.....)			
Olas (.....)			
Pendiente (.....)			
Seres vivos (.....)			

**b)** Teniendo en cuenta la información del cuadro anterior, resolvé las siguientes cuestiones en tu carpeta por escrito.

**1.** Todos los agentes geológicos producen cambios porque son fuentes de algún tipo de energía (de movimiento, potencial, radiación). Escribí en tu cuadro, debajo de cada agente, el tipo de energía con que actúa, produciendo el cambio en el relieve. Si fuera necesario, podés consultar las formas de energía en el *Cuaderno de estudio 1*, tema **2**, unidad **3**.

**2.** Antes de la actividad **2** de esta unidad, se dijo que a los agentes geológicos exógenos se los suele llamar agentes de erosión. ¿Todos los agentes exógenos son sólo de erosión? Fundamentá tu respuesta.

**3.** Las marcas largas y paralelas, como las ralladuras en la madera cuando se le pasa una lija gruesa y la acumulación de piedras en depósitos llamados **morenas**, ¿a qué agente geológico corresponden?

**4.** La presencia de playas de arena en las costas de un río ¿qué indica sobre la fuerza del curso del agua y la pendiente del terreno?

**5.** ¿Cómo son los sedimentos que acumulan los ríos de las zonas montañosas? ¿Y los de llanura?

**6.** Es claro que el viento transporta detritos en suspensión y que estos no son de gran tamaño; pero ¿cómo es posible que el viento desgaste rocas dando formas curiosas como la que aparece en esta foto?

**7.** ¿Cómo se producen las cuevas en los acantilados de la costa patagónica? ¿Y los bloques de roca en la base de los acantilados?

**8.** En qué se diferencian la formación de las islas de las costas marinas, como la isla de los Estados en Tierra del Fuego, y la de las islas de un delta en la desembocadura de un río, como las del delta del Paraná cuando desemboca en el Río de la Plata.

**9.** Revisá las repuestas que diste a las preguntas de la actividad **1** de esta unidad, cuando observaste imágenes de diferentes paisajes. Si fuera necesario, corregilas o amplialas.



Secretaría de Turismo de la Nación

Foto de la geoforma llamada “el hongo” en el Parque Nacional Ischigualasto, San Juan.



*Para poder realizar la actividad siguiente, es conveniente que releas todo lo que estudiaste en esta unidad, especialmente volvé a revisar el cuadro y las respuestas a las preguntas anteriores. Vas a construir un diagrama conceptual como una forma de evaluar cuánto aprendiste.*

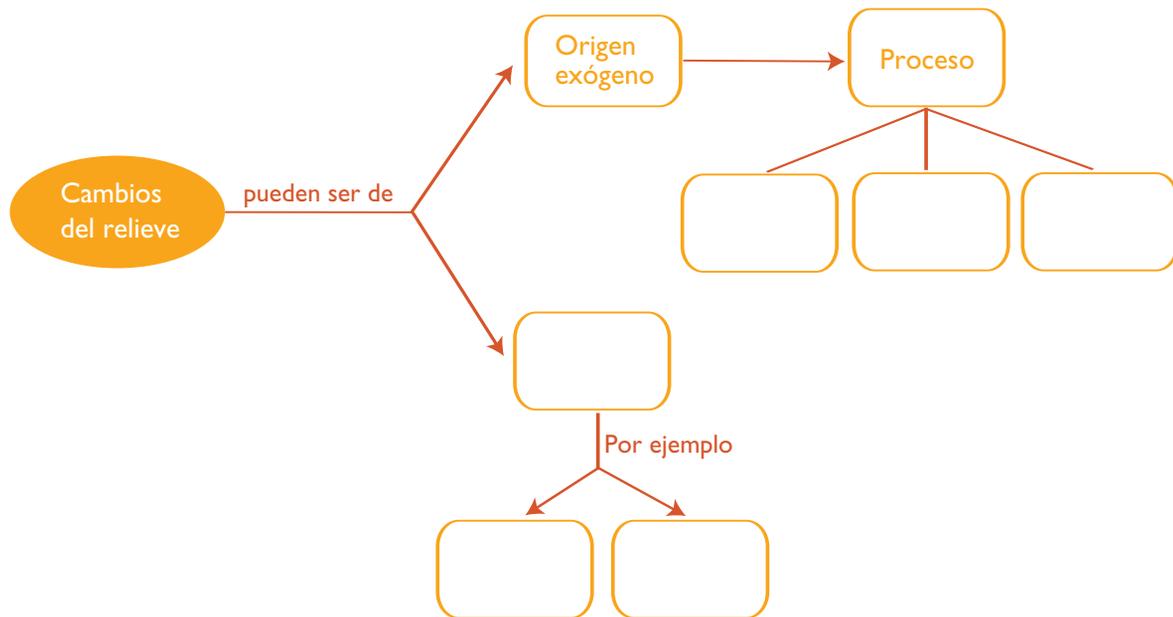


## UNIDAD 5

### A

## 5. Un diagrama para los agentes exógenos y sus cambios

a) Copiá en tu carpeta el diagrama conceptual que figura a continuación y agregale los conceptos y relaciones que faltan para que muestre todo lo que estudiaste sobre este tema. Para poder elegir los conceptos que faltan y conectarlos a los que ya están, así como para seleccionar las palabras conectoras adecuadas, es necesario que hayas comprendido bien el tema. Si no te acordás cómo se hace un diagrama conceptual, podés revisar las instrucciones que están en la unidad 4, actividad 2, del *Cuaderno de estudio 1*.



### Para finalizar

En esta unidad y en la anterior profundizaste tus conocimientos sobre la geosfera, el subsistema rocoso de nuestro planeta: cómo se originó y por qué tiene una estructura en capas. Además, conociste cómo se forman y modelan permanentemente los diferentes accidentes del relieve, con la participación de la energía interna del planeta y de la energía de los agentes externos, como el agua en movimiento y el viento.

En las próximas unidades, estudiarás más sobre la biosfera; es decir, sobre seres vivos. En la siguiente, podrás estudiar cómo fue cambiando la diversidad de especies a lo largo de la historia del planeta. También estudiarás qué son los fósiles, cómo se forman y cómo sirven a los científicos para comprender las características de las especies que existieron en distintas épocas del pasado de la Tierra y que son las antecesoras de las que hoy existen.