

reflexiona

¿Alguna vez has pensado cómo se veía tu patio hace un millón de años? ¿Qué clases de animales y plantas vivían allí? ¿Había un volcán, un río o un océano? ¿Pasaron enormes glaciares y dejaron marcas en el suelo? ¡La próxima vez que levantes una roca puedes estar sosteniendo la clave para resolver estos misterios! Los *geólogos* son científicos que estudian las rocas para aprender acerca de la historia de la Tierra. ¿Qué tipo de información piensas que un geólogo puede aprender a partir de las rocas que te rodean?

Hay tres tipos principales de rocas.

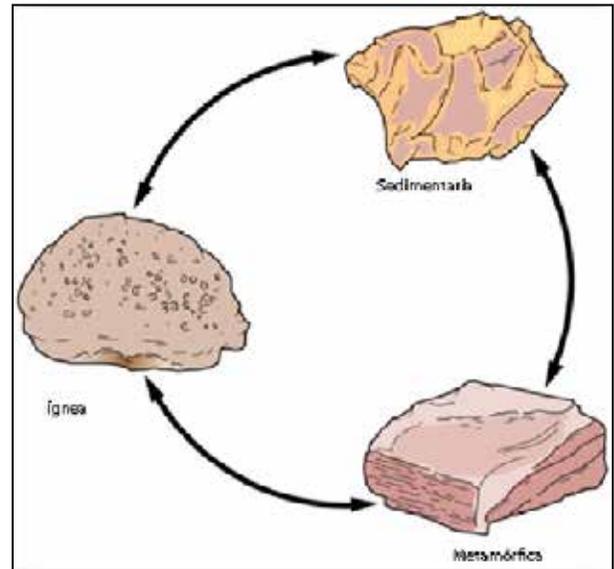
Los geólogos clasifican las rocas en tres categorías principales: sedimentarias, ígneas y metamórficas. Las rocas se separan en estas tres categorías según cómo se formaron. Las características físicas de una roca reflejan los procesos mediante los que se formó. También es útil observar la composición **mineral** de la roca.

Cuando las rocas experimentan procesos adicionales, pueden cambiar de un tipo de roca a otro. Dependiendo de los procesos que atraviesa la roca, cualquier tipo de roca puede convertirse en una roca de cualquiera de los otros tipos. Puede incluso convertirse en una nueva roca del mismo tipo. Por ejemplo, una roca sedimentaria se puede convertir en una roca metamórfica, una roca ígnea o un nuevo tipo de roca sedimentaria, dependiendo de qué le sucede. Los procesos por los que las rocas se convierten en nuevas rocas forman el *ciclo de las rocas*.

Las rocas ígneas tienen una formación con características exclusivas.

Las *rocas ígneas* se forman cuando la lava o el magma se enfrían y se solidifican. Esta solidificación se llama *crystalización*. La lava y el magma son rocas fundidas. Las rocas que se funden bajo la superficie terrestre se llaman *magma*. Cuando el magma sale de un volcán en erupción o se filtra a través de grietas en la corteza terrestre, se llama *lava*.

Las rocas ígneas tienen cristales minerales entrelazados. Estos cristales varían en tamaño dependiendo de la rapidez con que se enfriaron. Cuando el magma se enfría bajo la superficie terrestre, se solidifica muy lentamente. Esto da tiempo a que los cristales minerales lleguen a alcanzar tamaños bastante grandes. Las rocas ígneas que se enfrían



En el ciclo de las rocas, un tipo de roca puede convertirse en cualquier otro tipo de roca.

mineral: sólido inorgánico de ocurrencia natural con una composición química constante y una estructura cristalina constante

CLASIFICAR ROCAS

lentamente bajo la superficie terrestre se llaman rocas ígneas *intrusivas*. (Piensa en “interno”; las rocas ígneas intrusivas se forman en el interior de la Tierra).

La superficie terrestre es mucho más fría que las capas interiores. Cuando la lava se enfría en la superficie terrestre, se solidifica muy rápidamente. Esto no da mucho tiempo a los cristales minerales para crecer, por lo tanto son bastante pequeños. En ocasiones, la lava se enfría tan rápidamente que no se forman cristales. En ese caso, la roca tiene las características del vidrio. Un volcán puede lanzar gotas de lava al aire. Estas gotas se enfrían tan rápidamente que se solidifican antes de llegar al suelo. Las rocas ígneas que se enfrían rápidamente sobre la superficie terrestre se llaman rocas ígneas *extrusivas*. (Piensa en “externo”; las rocas ígneas extrusivas se forman en el exterior de la Tierra).

En ocasiones, los gases se disuelven en el magma. Cuando el magma sube a la superficie terrestre y se convierte en lava, se libera la presión que tenía en el subsuelo. Esto permite que los gases se escapen y formen burbujas. Puedes observar esta misma propiedad al abrir una botella de refresco. Cuando abres la tapa, oyes que la presión se libera. Ves todas las burbujas que suben a la superficie. Las burbujas dejan huecos a medida que la lava se enfría y se convierte en roca ígnea extrusiva. En ocasiones, ¡la roca está tan llena de huecos que puede flotar en el agua!

Observa estas dos fotografías. Las dos muestran rocas ígneas. La roca ígnea de la izquierda tiene grandes cristales entrelazados. Es una roca ígnea intrusiva (se forma en el interior de la Tierra). La roca ígnea de la derecha tiene cristales entrelazados muy pequeños. Es una roca ígnea extrusiva (se forma en el exterior de la Tierra).



¿qué piensas?

Como parte del ciclo de las rocas, las rocas ígneas viejas pueden formar rocas ígneas nuevas. ¿Cómo crees que sucede esto? (Recuerda que las rocas ígneas se forman cuando las rocas que se han fundido se enfrían y se solidifican).

CLASIFICAR ROCAS

Las rocas sedimentarias tienen una formación con características exclusivas.

Las fuerzas de la superficie terrestre pueden romper las rocas. Este proceso se llama *meteorización*. Las rocas se pueden romper mediante meteorización física o meteorización química. La *meteorización física* descompone las rocas en rocas más pequeñas mediante procesos físicos. Por ejemplo, otros materiales pueden rasparlas o rayarlas. La *meteorización química* descompone las rocas mediante procesos químicos. Por ejemplo, la lluvia ácida puede disolverlas. Una vez que las rocas se rompen, los trozos más pequeños se llaman *sedimentos*.

Los sedimentos pueden transportarse de un lugar a otro. Este proceso se llama *erosión*. La erosión lleva sedimentos mediante el viento, el agua, la gravedad u otros medios. Por ejemplo, los sedimentos pueden transportarse río abajo. También pueden rodar cuesta abajo en un deslizamiento. En algún momento, los sedimentos dejan de moverse y se asientan en capas. Este proceso se llama *deposición*.

Las capas de sedimento pueden aplastarse entre sí a medida que se deposita más sedimento en la parte superior. Este aplastamiento se llama *compactación*. En ocasiones, el agua llena los pequeños espacios que existen entre los granos de sedimento. Finalmente, el agua se evapora. Cuando esto sucede, los minerales que estaban disueltos en el agua quedan allí. Los pequeños cristales minerales crecen mientras el agua se evapora. Estos cristales “pegan” los granos de sedimento entre sí en un proceso llamado *cementación*. Una vez que los granos de sedimento se pegan entre sí, se convierten en roca *sedimentaria*.



Estas colinas están formadas por capas de roca sedimentaria llamada arenisca. Estas capas de sedimento arenoso se depositaron una encima de la otra.



Algunas rocas sedimentarias contienen fósiles como este pez. Los minerales reemplazaron los restos del pez, y mantuvieron su forma.

A veces los minerales crecen en los espacios que dejan los cuerpos de animales o plantas muertos. Esto forma fósiles en algunas rocas sedimentarias. Algunos fósiles se forman cuando los minerales llenan las huellas y otros rastros de seres vivos.

CLASIFICAR ROCAS

Después de que las rocas se disuelven mediante la meteorización química, los cristales pueden crecer mientras el agua se evapora. Esta es una clase diferente de deposición que forma rocas sedimentarias llamadas *evaporitas*. La sal es uno de los principales minerales que forma evaporitas. Cuando muchos cristales de sal crecen juntos, se forma una roca sedimentaria llamada sal de roca.

Muchas evaporitas se componen de un solo mineral. Las rocas sedimentarias que se crean por deposición y cementación de sedimento generalmente constan de más de un mineral. La cementación ocurre cuando los minerales crecen entre otros granos de sedimento y los pegan entre sí.



La sal de roca se forma cuando muchos cristales de sal individuales crecen juntos.

Las rocas metamórficas tienen una formación con características exclusivas.

Las rocas con frecuencia están enterradas en la corteza terrestre. A veces el sedimento se deposita encima de ellas. En ocasiones, quedan enterradas por el movimiento de las **placas tectónicas**. A medida que se entierran cada vez más, el peso de la corteza presiona las rocas. Además, como las rocas se acercan al **manto**, su temperatura aumenta.

placas tectónicas: piezas sólidas de la corteza terrestre que flotan y se mueven por encima de la astenosfera

Una roca se define por su textura y por su *composición*: los minerales por los que está formada. Por lo tanto, si un proceso cambia la textura de una roca, su composición, o ambas, la roca se convierte en una roca nueva y diferente. Cuando las rocas están enterradas en lo profundo de la corteza terrestre, el calor y la presión pueden provocar que estas rocas enterradas se alteren para formar nuevas rocas. Se llaman *rocas metamórficas*. Las rocas metamórficas con frecuencia se caracterizan por tener capas onduladas de cristales minerales o por la presencia de minerales poco usuales.

manto: capa sólida de la Tierra entre la corteza y el núcleo

CLASIFICAR ROCAS



¿Ves las capas onduladas en esta roca metamórfica? Los minerales se apretaron entre sí en estas capas debido a la presión. Esta roca metamórfica se llama gneis.

La presión puede convertir una roca existente en una roca metamórfica nueva al cambiar la textura de la roca. En ocasiones los granos de sedimento de una roca sedimentaria o los cristales de una roca ígnea u otra roca metamórfica se apretarán entre sí. Esto puede convertir las rocas en nuevas rocas metamórficas más densas. Muchas rocas sedimentarias ya contienen capas paralelas. Estas capas paralelas pueden apretarse a causa de la presión y convertirse en capas onduladas de roca metamórfica.

La presión también puede convertir una roca existente en una roca metamórfica nueva al cambiar la composición mineral de la roca. Un mineral se define por los elementos por los que está formado y por su *estructura cristalina*. La estructura cristalina es la disposición interna de los átomos que forman

el cristal. En ocasiones la presión es suficientemente grande para cambiar la disposición interna de los átomos al aplastarlos. Debido a que esto cambia la estructura cristalina, los minerales cambian. Cuando los minerales se convierten en minerales diferentes, también cambia la composición mineral de la roca. Si cambia la composición mineral de una roca, esta se convierte en una nueva roca metamórfica.

El calor también puede convertir una roca existente en una roca metamórfica nueva si cambia la composición mineral de la roca. El calor puede provocar reacciones químicas que convierten minerales en minerales nuevos. El calor también puede provocar que el agua u otras sustancias químicas se evaporen dentro de ciertos minerales. Estas reacciones químicas cambian la composición mineral de la roca existente y crean una nueva roca metamórfica con una composición mineral diferente.

¡atención!

Cuando el calor convierte una roca existente en una nueva roca metamórfica, la roca puede ablandarse. Esto facilita que la presión cambie la textura de la roca. Sin embargo, la roca continúa en estado sólido. Imagina que el calor es suficiente para realmente fundir la roca y que quede en estado líquido. Cuando la roca se vuelve a solidificar, se convierte en una roca *ígnea*, no en una roca metamórfica.

El calor transforma las rocas de la misma manera que la cera de una vela. Un poco de calor hará que la cera esté suficientemente blanda para moldearla y darle una nueva forma.



¿En qué se parece una vela que se derrite a una roca en el ciclo de las rocas?

CLASIFICAR ROCAS

Sin embargo, la cera seguirá siendo un sólido. Esto representa la manera en que el calor ablanda la roca para que la presión pueda cambiar su textura, y crear una roca metamórfica. Mucho calor provocará que la cera se funda en un líquido. Con el tiempo, la cera se enfriará otra vez y se solidificará. Esto representa la manera en que la roca se funde y se solidifica, y crea una roca ígnea.

Rincón de las profesiones: Petroólogo

La *petrología* es una rama de la geología que se enfoca específicamente en la textura, la composición y la formación de las rocas. Los geólogos que se especializan en la petrología se llaman petrólogos. Mientras que algunos petrólogos estudian toda clase de rocas, muchos petrólogos se enfocan específicamente en rocas ígneas, metamórficas o sedimentarias. Los petrólogos en ocasiones hacen pruebas químicas en las rocas para determinar su composición mineral. ¡También pueden pulir muestras de rocas hasta dejarlas tan finas que la luz las puede atravesar! Esto permite a los petrólogos examinar las rocas con microscopios especiales llamados microscopios petrográficos. Los petrólogos pueden obtener información detallada sobre la composición y la textura de las rocas al examinar estas finas secciones.

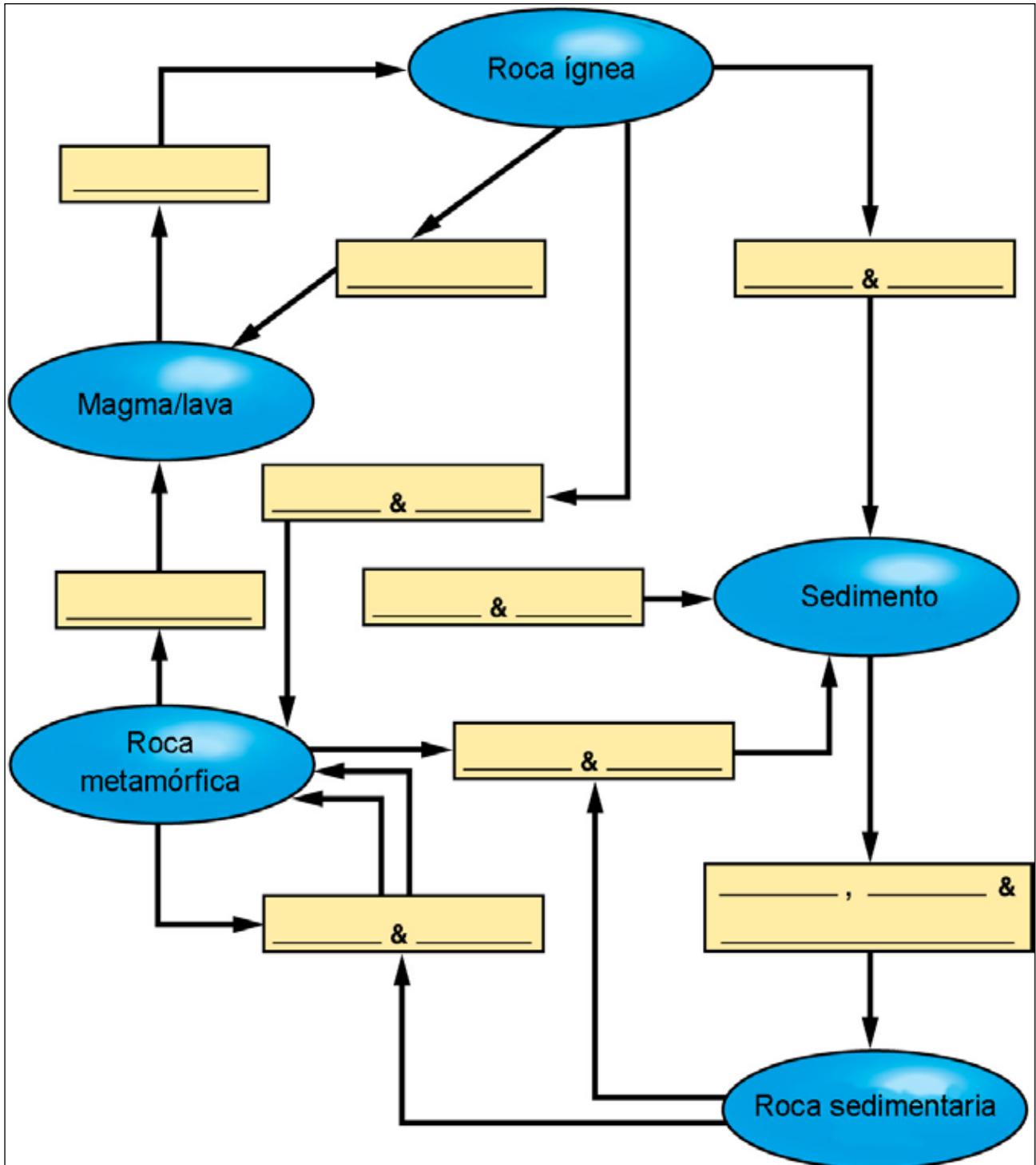
Los petrólogos son expertos en el ciclo de las rocas. A medida que las rocas se mueven en el ciclo de las rocas, su composición mineral y su estructura física cambian para reflejar los procesos mediante los que se formaron. Mediante el estudio de la textura y la composición de las rocas, los petrólogos pueden aprender mucho acerca de cómo se formaron las rocas. La estructura física y las propiedades químicas de la Tierra sólida ofrecen evidencia de la evolución de la Tierra con el tiempo. La investigación de las capas de la Tierra, la actividad tectónica y el ciclo de las rocas muestran la historia de la Tierra. Los petrólogos tienen un papel importante para mostrar la historia de la Tierra mediante el estudio del ciclo de las rocas.

¿Qué tanto sabes?

Con el tiempo, a través de los distintos procesos del ciclo de las rocas, las rocas de la Tierra cambian de un tipo a otro. Lee los procesos de la siguiente tabla. Escribe cada proceso en el lugar correcto del diagrama del ciclo de las rocas en la página siguiente.

Procesos del ciclo de las rocas	
• Erosión	• Cementación
• Presión	• Cristalización
• Fusión	• Meteorización
• Calor	• Deposición
	• Compactación

CLASIFICAR ROCAS



CLASIFICAR ROCAS

conéctese con su hijo

Explorar el ciclo de las rocas en casa

Para ayudar a los estudiantes a aprender más acerca del ciclo de las rocas, traten de explorar juntos las rocas. Las rocas se clasifican en rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. Cada clase de roca se define por los procesos mediante los que se formó. Los diferentes tipos de rocas se definen por la textura y la composición; también se determinan por los procesos que las forman. Durante largos períodos de tiempo, las rocas de la Tierra cambian de un tipo a otro mediante distintos procesos que se describen en el ciclo de las rocas. Los procesos que forman la roca sedimentaria incluyen meteorización, erosión, deposición, compactación y cementación. Los procesos que forman la roca ígnea incluyen fusión y cristalización. Los procesos que forman la roca metamórfica incluyen calor y presión.

- Las rocas sedimentarias se forman cuando partículas de otras rocas se depositan en capas y experimentan compactación (aplastamiento) y cementación (unión de los sedimentos). Algunas rocas sedimentarias contienen fósiles.
- Las rocas ígneas se forman cuando la lava o el magma se enfría y se solidifica. Se caracterizan por cristales minerales entrelazados que varían en tamaño dependiendo de la rapidez con que se enfrían.
- Las rocas metamórficas se forman en lo profundo, donde el calor y la presión provocan la alteración de las rocas existentes. Las rocas metamórficas con frecuencia se caracterizan por tener capas onduladas de cristales minerales o por la presencia de minerales poco usuales.

Lleve a su niño a caminar al aire libre. Recojan las rocas que encuentren en el camino. Obsérvenlas con atención. Comente cualquier observación que haga su niño acerca de las rocas, prestando especial atención a las texturas, las capas, el tamaño del grano u otras características, como la presencia de fósiles. Aunque no sea posible identificar las rocas, pida a su niño que explique si la roca es ígnea, sedimentaria o metamórfica. Su niño también debe explicar por qué la roca se ajusta a esa categoría.

Si vive en un área urbana, su niño puede confundir concreto o asfalto con tipos diferentes de rocas. Estos productos incluyen típicamente pedazos de rocas y sedimentos como arena, concreto y asfalto; sin embargo, estos materiales no se forman naturalmente como parte del ciclo de las rocas. Los seres humanos los fabrican al unir pequeños pedazos de materiales con distintas pastas (como el cemento). En este sentido, el concreto y el asfalto son semejantes a rocas sedimentarias formadas por cementación, pero no son realmente rocas.

Estas son algunas preguntas sobre las que puede comentar con los estudiantes:

- ¿Qué características ves en esta roca?
- ¿Ves granos de sedimento o cristales?
- ¿Ves alguna capa? ¿Son paralelas u onduladas?
- ¿Cuál es el tamaño de los cristales que ves en esta roca?
- ¿Qué clase de roca piensas que es (sedimentaria/ígnea/metamórfica)? ¿Por qué?