

# Cómo se transforma una roca en otra

Parece que las rocas están cambiando constantemente. A veces estos cambios ocurren rápidamente, como en una erupción volcánica.

Pero más a menudo los cambios toman miles o millones de años. Podrías aburrirte bastante sentado observando la roca, esperando a que cambie.

Por lo que saben los geólogos, todas las rocas de la Tierra y de la corteza han sido algo diferente en el pasado.

Vamos a repasar los procesos que pueden transformar las rocas. Solo hay tres que debes recordar.

**Derretimiento y enfriamiento.** Si cualquier roca es empujada lo suficiente dentro de la corteza, el calor extremo puede derretir la roca. Se convertirá en magma. El magma puede enfriarse en la corteza o hacer erupción hacia la superficie en forma de lava. Cuando el magma o la lava se enfrían, se convierten en roca ígnea.

Los Alpes, formados por placas tectónicas en colisión, forman un perfil dentado a través de Europa. Los científicos aprendieron sobre la formación de las montañas al estudiar rocas y las fuerzas que las transforman.



### Meteorización, erosión y deposición.

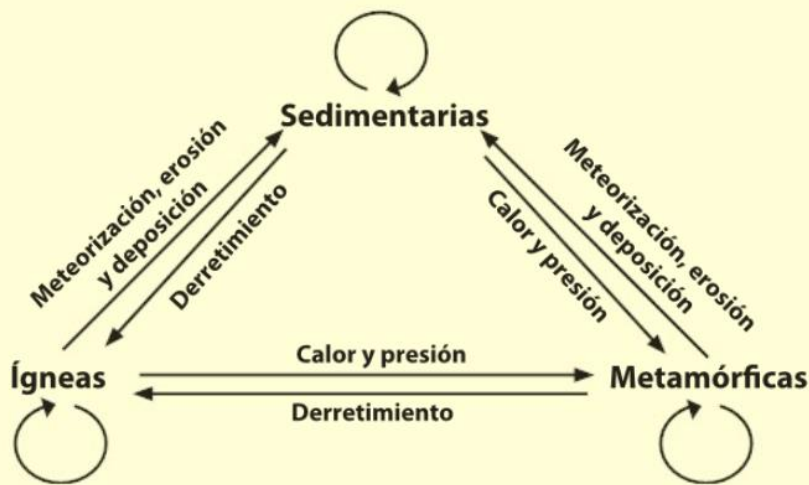
La meteorización física y química descompone las rocas. Los sedimentos y las sustancias químicas de estas rocas pueden erosionarse y depositarse en una cuenca. Con el tiempo, se pueden convertir en roca sedimentaria.

**Calor y presión.** Cualquier roca que esté sometida a suficiente calor y presión puede **transformarse** en una roca metamórfica. Podría ocurrir cuando la roca está enterrada bajo kilómetros de otra roca. Puede causar la increíble fuerza de dos placas continentales

que convergen. Podría ocurrir cuando el magma sube a la superficie. El calor del magma puede transformar las rocas de alrededor en rocas metamórficas.

Las rocas sedimentarias pueden convertirse en rocas ígneas, o en rocas metamórficas, o en nuevas rocas sedimentarias. Las rocas ígneas pueden transformarse en rocas sedimentarias o en rocas metamórficas, o . . . Ya te puedes hacer una idea. Estos procesos son el **ciclo de las rocas**. Los materiales de las rocas se reciclan constantemente y se reorganizan para formar roca nueva.

### El ciclo de las rocas



Juntas, todas las maneras en que pueden transformarse las rocas de un tipo a otro se conocen como el ciclo de las rocas.

## Toma nota

Repasa tus observaciones sobre las rocas. ¿Qué características ayudan a determinar el tipo de roca (sedimentaria, ígnea, metamórfica)?

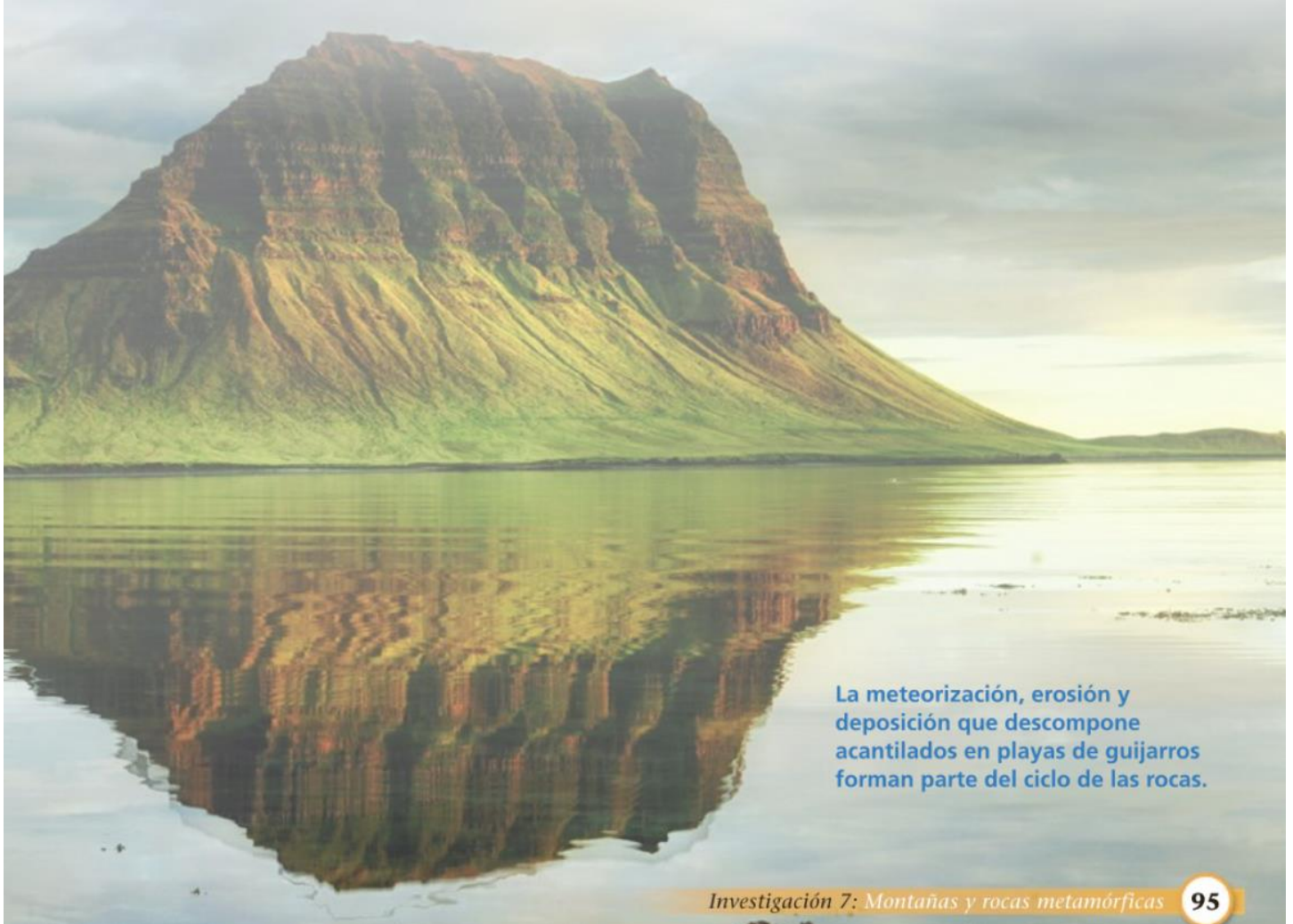
### La historia del mármol de Wrightwood

Veamos una roca que ha dado varias vueltas por el ciclo de las rocas. El mármol de Wrightwood es una roca que se encuentra en el Valle de la Falla de San Andrés cerca de Los Ángeles, California. Su historia comenzó hace unos 300 millones de años (mda).

### Capítulo 1: Derretimiento y

**enfriamiento.** Hace unos 245 mda, se formó un gran charco de magma a miles de metros bajo la superficie de la Tierra. El magma contenía calcio, magnesio, sodio, aluminio, hierro, silicio, oxígeno y otros elementos.

Como el magma es menos denso que la roca sólida, el magma comenzó a subir hacia la superficie. Los átomos del magma comenzaron a organizarse en cristales minerales, como los cristales que viste en el salol. Después de enfriarse durante decenas de miles de años, la masa entera de magma se cristalizó en roca ígnea sólida. Sigamos parte del calcio de esa roca ígnea mientras continuamos la historia.



La meteorización, erosión y deposición que descompone acantilados en playas de guijarros forman parte del ciclo de las rocas.

**Capítulo 2: Meteorización, erosión y deposición.** El movimiento de las placas tectónicas empujó la roca ígnea hacia arriba. Después de que alcanzara la superficie, la roca de la parte de arriba se erosionó. Finalmente, toda la roca ígnea quedó expuesta a la luz solar y la lluvia. Durante varios millones de años, la meteorización descompuso la roca en sedimentos. Las partículas sedimentarias que contienen calcio acabaron en ríos, playas y bahías. Las olas, corrientes y mareas erosionaron los granos pequeños aun más. Parte del calcio y otras sustancias químicas se disolvió y fluyó hasta el océano. El calcio se unió al oxígeno y el carbono para convertirse en carbonato cálcico ( $\text{CaCO}_3$ ). Las almejas y otras criaturas marinas absorbieron el

carbonato cálcico en sus caracolas. Cuando murieron, sus caracolas se depositaron en el fondo. Parte del carbonato cálcico se depositó en el fondo en forma de lodo. La capa de carbonato cálcico se volvió más y más gruesa. El agua fue exprimida y con el tiempo formó una capa de caliza.

**Capítulo 3: Calor y presión.** Pasaron millones de años. Otras capas de roca se depositaron sobre la caliza. La caliza se calentó más y más al enterrarse más adentro. Había una presión inmensa de las rocas sobre la Placa Pacífico y de ella que entraban en la Placa Norteamericana. Este calor y esta presión hicieron que el carbonato cálcico de la caliza se transformara. La roca se convirtió en mármol.



El precipicio de mármol de Wrightwood en el sur de California se ve así en la actualidad.



Si quieres hacer tu propio mármol, comienza con un pedazo de caliza y aplica calor, presión y tiempos suficientes. Ejerce la misma presión sobre la roca que la que habría bajo 25 kilómetros (km) de roca más o menos. ¡Tendrías que apilar de 200 a 240 carros sobre ella para conseguir presión suficiente! Tendrías que calentarlo hasta varios cientos de grados Celsius. Luego esperar varios millones de años mientras los átomos se reordenan. Y *así* es como haces mármol.

**Capítulo 4: Orogénesis.** El calcio en el mármol de Wrightwood de la actualidad solía formar parte de una roca ígnea en la cima de una montaña, y luego formó parte de una caliza enterrada bajo el suelo oceánico. Cuando la caliza se metamorfoseó, este mismo calcio se convirtió en parte del mármol. Cuando el mármol sufrió una orogénesis, se convirtió en parte de la montaña de nuevo.

**Esta mina abierta de mármol fue antes un lecho subterráneo de caliza. Un calor y una presión inmensos transformaron gradualmente a la roca metamórfica tan preciada para la construcción y la escultura.**





¿Qué parte del ciclo de las rocas está representado por ese flujo de lava? ¿Qué tipo de roca se forma?

**El futuro.** Al pasar millones de años, el mármol se meteoriza y se erosiona. El agua y el viento transportan los sedimentos y los minerales del mármol a un lugar diferente. Estos sedimentos y minerales forman roca diferente, y el proceso completo continúa.

La formación de todas las rocas de la Tierra incluye estos procesos o procesos similares. Y todas las rocas están pasando actualmente por estos procesos y se convertirá en otro tipo de roca en el futuro. Este proceso continuará mientras la Tierra exista.

### Preguntas para pensar

1. Desarrolla una historia de un ciclo de las rocas que incluya arenisca, basalto, cuarcita y granito. Las rocas no tienen que estar en ese orden. Describe cada paso de la historia. Incluye el tipo de roca, la ubicación de la roca y los procesos que le afectan.
2. Elige cuatro o cinco rocas y crea una historia del ciclo de las rocas. Explica cómo se transforma el material de las rocas y se convierte en parte de una roca nueva.
3. ¿Cuál es un tipo común de roca en tu comunidad? Comienza con roca ígnea y desarrolla una historia del ciclo de las rocas que termine con tu roca local. Describe lo que crees que puede pasarle a esa roca durante los próximos millones de años.