

¡Genera tu propia erupción! Muestra como los gases hacen estallar el material durante las erupciones

Puede simular ts propia erupción con cualquiera de los métodos siguientes. Es mejor llevar a cabo estas experiencias en un lugar abierto o sobre una bandeja amplia para recoger el líquido que se derrama. Antes de comenzar las experiencias pregunte a sus alumnos cuál es la razón por la cual la lava sale fuera del volcán.

a) Un volcán de espuma

Haga una pequeña perforación en un costado de una botella plástica y fije en él una pajita plástica o un tubo pequeño utilizando adhesivo (o goma de mascar). Deje secar el adhesivo y llene la botella hasta la mitad con agua y algo de detergente. Perfore unos seis agujeros en el tapón de la botella y ciérrela. Sople por el tubo o pajita y observe la erupción de espuma. Puede ocultar la botella con un cono de papel para simular el cono de un volcán.

b) Un volcán en una botella de gaseosa

Prepare una botella de bebida gaseosa (con burbujas de dióxido de carbono) y un terrón o una cucharada de azúcar que pueda ser introducida fácilmente en la botella. Quite el tapón de la botella e introduzca rápidamente el azúcar. Retírese y observe la erupción del líquido espumoso.

Si dispone de cola de empapelador o similar puede preparar una erupción más viscosa del modo siguiente: Enfríe la botella de gaseosa en el congelador por una hora (el dióxido de carbono es más soluble a bajas temperaturas). Retírela y vierta unos 5cm de líquido. Añada una cucharada de granos de cola de empapelar, vuelva a tapar y sacuda para disolver la cola. Deje que la botella se temple por unas horas. Sacúdala suavemente y luego llévela al jardín o colóquela sobre una bandeja amplia. Retire rápidamente el tapón y observe como la "lava" se eleva y desborda por el cuello de la botella.



¡El volcán en erupción! (Foto: Elizabeth Devon)



El volcán de gaseosa en acción, luego de agregar el terrón de azúcar. (Foto: Peter Kennett)



La botella preparada para una erupción espumosa (Foto: Elizabeth Devon)



El volcán de gaseosa y cola de empapelar en acción (Foto: Peter Kennett)

Ficha técnica

Título: ¡Genera tu propia erupción!

Subtítulo: Muestra como los gases impulsan y hacen estallar el material durante las erupciones

Tema: Se simula el papel que desempeñan los gases en la actividad volcánica

Rango de edades: 5 – 16 años

Tiempo necesario: 10 minutos, más el tiempo de preparación

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- Explicar que la presión de los gases puede impulsar los líquidos y derramarlos
- Explicar que los gases disueltos pueden tener ese efecto cuando se alivia la presión en el recipiente que los contiene.
- Percibir que los gases arrastran los sólidos y los líquidos hacia la superficie y pueden hacerlos estallar en una erupción volcánica.

Contexto:

La naturaleza de una erupción volcánica depende de muchos factores, incluido el tipo de magma en profundidad, su temperatura, la cantidad de gases que lleva disueltos a presión, el espesor de la capa de roca sobreyacente y su resistencia a la fractura, pero sólo algunas de estas variables son consideradas en las experiencias sugeridas.

La causa de una erupción es el alivio de presión por encima de la cámara magmática. Este alivio produce la separación de la fase gaseosa, la que se expande e impulsa la lava y los fragmentos de roca. Uno de los tipos de lava espumosa, cuando se solidifica se denomina “pumita” o “pumicita”. Algunas lavas son tan viscosas que las burbujas, al expandirse, las hacen estallar en partículas muy calientes, llamadas “cenizas”, las que pueden formar las denominadas nubes ardientes o flujos piroclásticos que se desploman por las laderas de los volcanes a gran velocidad.

Los alumnos a veces piensan que el único producto de una erupción es la lava líquida. Estos ejemplos muestran que los gases cumplen un papel fundamental en la propulsión de la lava líquida y los fragmentos de roca expulsados.

Volcán de espuma – La Teoría de la Tensión Superficial establece que la presión interna en una burbuja es inversamente proporcional a su radio. Las burbujas mayores se forman lentamente en la parte superior del líquido, que está a una presión muy cercana a la atmosférica, pero se requiere un mayor presión para generar pequeñas burbujas lo suficientemente pequeñas como para pasar por los orificios. Una vez que han podido hacerlo, las burbujas se expanden bruscamente hasta que el gas en su interior se equilibra con la presión atmosférica, pero este

proceso es tan violento que proyecta el líquido hacia el exterior.

Esta situación es más o menos equivalente a la que tiene lugar en un volcán en el que las burbujas en el magma son forzadas al exterior por pequeños orificios. En los volcanes la presión interna de las burbujas es función de la presión (profundidad) y la temperatura, y si alcanza valores muy altos, el tamaño de las burbujas puede ser muy pequeño. Cuando estas burbujas alcanzan la superficie equilibran muy rápidamente su presión con la atmosférica, produciendo una expansión explosiva.

Volcán en una botella de gaseosa (líquido viscoso) – Aún las lavas menos viscosas son mucho más viscosas que el agua y esta actividad muestra muy bien un flujo viscoso y muestra también los gases generados desde el interior del volcán. Sin embargo, en este modelo los gases se generan por nucleamiento y reacción química, lo que no ocurre en los volcanes reales.

Continuación de la actividad:

Los alumnos pueden investigar erupciones históricas en las que las lavas espumosas hayan generado depósitos de pumicitas o hayan producido nubes ardientes de cenizas que se han precipitado pendiente abajo, como por ejemplo el Mont Pelee (La Martinica, 1902) o la más reciente de la isla de Monserrat.

Principios subyacentes:

- Las moléculas de agua se atraen muy fuertemente entre sí y se entrelazan para formar una “malla” muy fuerte que rodea la burbuja (tensión superficial). Separar las moléculas de agua para formar una nueva burbuja o para expandir una existente requiere energía. En la actividad con la gaseosa, al introducir el azúcar, éste al disolverse tiende a reducir la tensión superficial, y facilita la expansión de las burbujas, que requiere así menos energía. Simultáneamente, la rugosidad de la superficie de los granos de azúcar genera núcleos que facilitan la generación rápida de nuevas burbujas (proceso denominado “nucleamiento”). A medida que la superficie del terrón de disuelve ambos procesos se aceleran y la espuma se forma muy rápidamente.
- La cola de empapelar contiene un surfactante (detergente) cuyo efecto es reducir la tensión superficial y por lo tanto libera las burbujas. Esto es similar a poner jabón en un geiser para forzarlo a hacer erupción.

Desarrollo de habilidades:

- El razonamiento necesario para explicar la formación de espuma es metacognición.
- La aplicación de este razonamiento a un volcán real es un ejercicio de vinculación.

Recursos necesarios:

a) Para el volcán de espuma

- Una botella plástica vacía de unos 500ml con su tapón.
- Una pajita o sorbete (o dos unidades) o tubo flexible.
- Sellador, goma de mascar o similar
- Agua, mejor si puede ser coloreada
- Solución jabonosa o un chorrito de detergente
- Un cono de papel o cartulina para representar el cono volcánico
- Una bandeja para recoger los líquidos o la posibilidad de hacerlo en el jardín o patio

b) Volcán en una botella de gaseosa

- Una botella de gaseosa de 500ml
- Terrones de azúcar
- Papel o cartulina para preparar el cono volcánico
- Opcional: cola de empapelar u otra similar
- Acceso a un congelador

- Una bandeja para recoger los líquidos o la posibilidad de hacerlo en el jardín o patio

Vínculos útiles: El observatorio volcánico de Monserrat ha generado una colección de muestras de roca para docentes y otros materiales que pueden verse y adquirirse en www.mvo.ms o contactar a cheri@mvo.ms para más información.

Fuente: Volcán de espuma – Chris King; Volcán en una gaseosa – Peter Kennett; Volcán viscoso – Mick de Pomerai, Video clip – Elizabeth Devon, todos de Earth Science Education Unit.

Traducción: La traducción al español ha sido realizada por Aulagea, el programa de extensión del Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Spanish translation by Aulagea.

© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana, de mínimo costo y con recursos mínimos, de utilidad para capacitadores docentes y docentes de Ciencias de la Tierra al nivel escolar de Geografía o Ciencias, junto con la discusión "en línea" acerca de cada idea, con el propósito de desarrollar una red global de apoyo. La propuesta de "Earthlearningidea" posee escasa financiación y es mayormente resultado del esfuerzo personal.

Los derechos (copyright) del material original contenido en estas actividades ha sido liberado para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceros contenido en estas presentaciones resta en poder de los mismos. Toda organización interesada en el uso de este material debe ponerse en comunicación con el equipo de Earthlearningidea.

Se han realizado todos los esfuerzos necesarios para localizar a quienes poseen los derechos de todos los materiales incluidos en estas actividades con el fin de obtener su autorización. Por favor, comuníquese con nosotros si cree que algún derecho suyo ha sido vulnerado; agradecemos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos. Si usted tiene alguna dificultad con la legibilidad de estos documentos por favor comuníquese con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.

Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com

