

Volcanes



Materias: Biología y Geología



Nivel: 3º ESO



Duración: 2 sesiones de 45 minutos

Objetivos:

- Conocer los diferentes tipos de erupciones volcánicas y los daños asociados a las mismas.
- Conocer las técnicas que permiten predecir las erupciones.
- Comprender que la ordenación del territorio es la única forma eficaz de prevenir los daños causados por este tipo de fenómenos.

Descripción general

Las erupciones volcánicas son espectaculares fenómenos geológicos causantes de desastres naturales. Hoy en día se puede predecir con bastante fiabilidad cuándo va a producirse una erupción, sin embargo, dada la magnitud del evento, la prevención resulta, en cuanto a la afcción a los bienes materiales, muy difícil. La última y reciente erupción en la isla de la Palma, ejemplifica y permite acercarnos al fenómeno volcánico.



Enlace al recurso periodístico:

<https://www.agenciasinc.es/Reportajes/La-erupcion-de-La-Palma-una-ventana-al-pasado-geologico-de-la-isla>

Relación del recurso con el currículo escolar:

Biología y Geología. 1º y 3º de ESO*

Bloque 5. El relieve terrestre y su evolución

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Manifestaciones de la energía interna de la Tierra. Origen y tipos de magmas. Actividad sísmica y volcánica. Distribución de volcanes y terremotos. Riesgos sísmico y volcánico. Importancia de su prevención y prevención.	<p>10. Diferenciar los cambios en la superficie terrestre generados por la energía interna de los de origen externo.</p> <p>11. Relacionar la actividad sísmica y volcánica, sus características y los efectos que generan .</p> <p>12. Valorar la importancia de conocer los riesgos sísmicos y volcánicos y las formas de prevenirlos.</p>	<p>10.1 Diferencia un proceso geológico interno de uno externo e identifica sus efectos en el relieve.</p> <p>11.2 Relaciona los tipos de erupciones volcánicas con el magma que los origina y los asocia a su peligrosidad.</p> <p>13.1 Valora el riesgos sísmico y volcánico y conoce las medidas de prevención que se deben adoptar.</p>

*Dependiendo de las CC.AA. , los contenidos se incluyen en 1º o 3º de ESO.

Después de leer la noticia, por favor, responde a las siguientes preguntas.

1

¿Es lo mismo lava que magma?

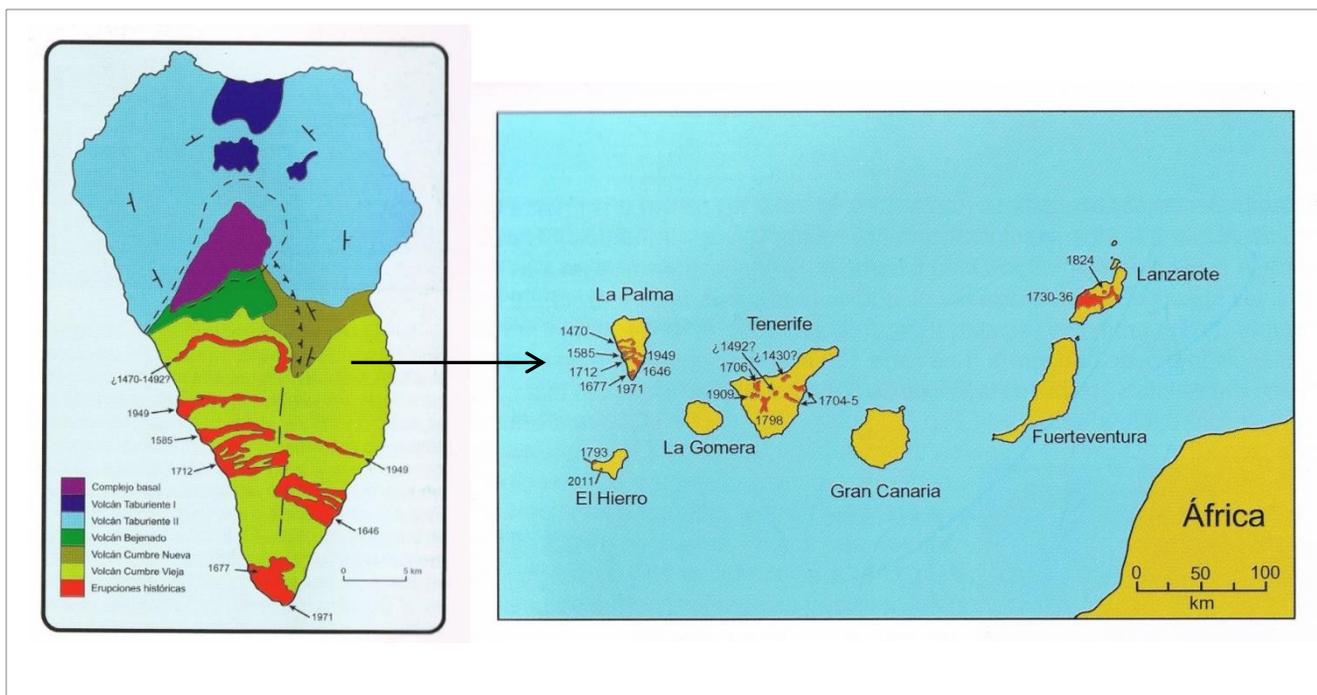
No, ya que la lava es magma que ha salido a la superficie en una erupción volcánica y, en el proceso de descompresión, pierde gases, fluidos y modifica su mineralogía.

- Las erupciones volcánicas pueden ser muy diferentes. ¿De qué depende el tipo de erupción?
La lava puede tener diferentes composiciones y surgir a diferentes temperaturas. Cuando las lavas surgen a menor temperatura, los gases no escapan fácilmente y suelen ser más explosivos y por tanto más peligrosas.
- ¿Los volcanes se distribuyen homogéneamente por la superficie terrestre de manera aleatorias o se concentran en ciertas zonas? (Puedes buscar un mapa con la distribución de volcanes).
Los volcanes se concentran en los bordes de placa, dorsales y zonas de subducción, aunque hay vulcanismo dentro de las placas, por ejemplo en el archipiélago de Hawái, que se debe a penachos de magma que ascienden desde la base del manto. Las Canarias son un caso distinto aún sometido a discusión.

2

Todas las islas Canarias tienen un origen volcánico. Observando el mapa, contesta a la siguiente pregunta: ¿Tienen todas las islas una actividad volcánica reciente?

Como se observa en el mapa inferior derecho, las erupciones históricas se han producido en La Palma, El Hierro, Tenerife y Lanzarote. Las erupciones anteriores a estas y las de las islas de Gomera, Gran Canaria y Fuerteventura, carecen de referencias escritas.

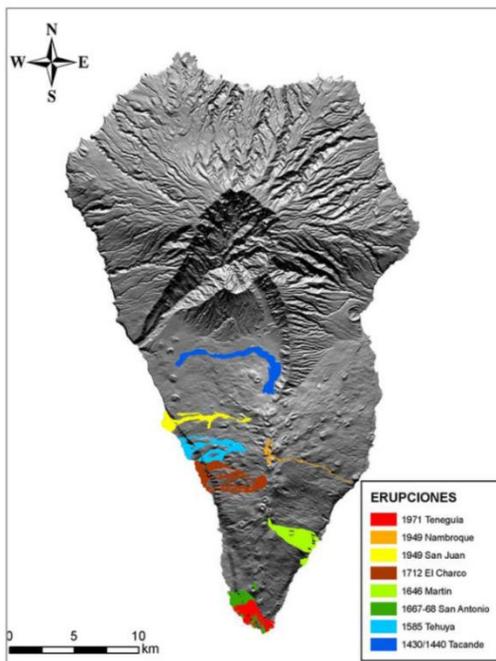


3

Las islas Canarias están en una región con riesgo volcánico y este depende de tres factores: la peligrosidad o probabilidad de que se produzcan erupciones, la exposición de personas y bienes que pueden sufrir sus efectos y la vulnerabilidad de los bienes ante los daños que se puedan sufrir en caso de que se produzca la erupción volcánica.

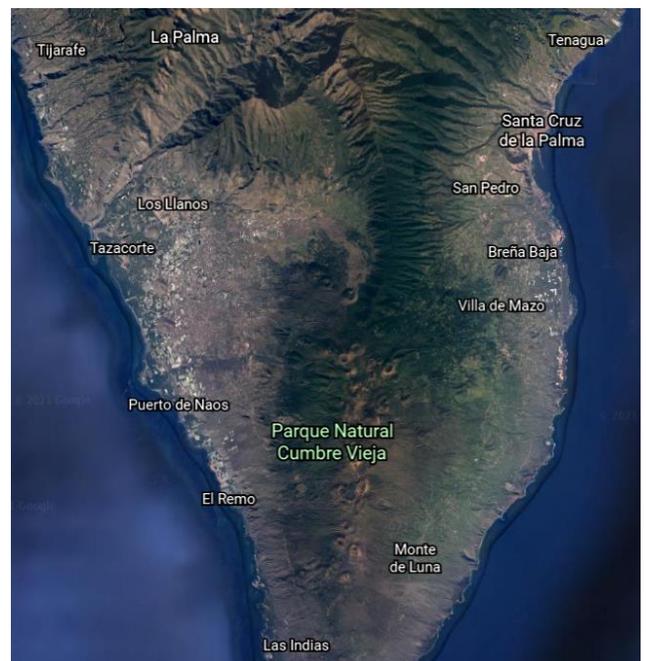
- A la vista del registro de erupciones históricas que se han producido en la isla de la Palma (mapa A) ¿qué zona o zonas poseen una mayor peligrosidad? **La mitad sur occidental de la isla (la afectada por la última erupción) y en menor medida, la zona sur oriental.**
- En el mapa B podrás ver los núcleos urbanos. ¿En qué zona hay una mayor exposición? **En la mitad sur occidental, precisamente la afectada por la erupción.**
- ¿La vulnerabilidad ha sido elevada? **Sí, aunque la predicción del evento fue buena y se evacuó a la población, no se ha podido evitar la destrucción de los bienes afectados por la colada.**

A



© Instituto Geográfico Nacional

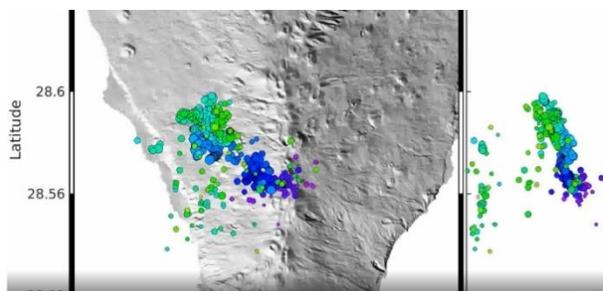
B



<https://earth.google.com/web/@28.5816824,-17.80446447,1013.79534715a,51356.05985879d,35y,0h,0t,0r>

4

A diferencia de otras manifestaciones violentas de la energía terrestre, como los terremotos, los volcanes avisan y por lo tanto puede predecirse una actividad inminente. El volcán de Cumbre Vieja despertó el 19 de septiembre. Previamente se habían registrado más de 20.000 terremotos y una elevación del suelo de unos 15 cm. En <https://www.agenciasinc.es/Visual/Videos/El-IGN-publica-una-recopilacion-de-los-eventos-sismicos-que-marcaron-el-preludio-de-la-erupcion> (ver en Chrome) al clicar sobre el mapa verás una animación con la evolución del número de sismos y su profundidad desde el día 11 de septiembre hasta el inicio de la erupción, el 19 de septiembre.



- ¿Los focos sísmicos, aumentan o disminuyen en número? **Hay un aumento.**
- ¿Con el paso de los días, los focos sísmicos son más profundos o más superficiales? **Son más someros según el magma se acerca a la superficie.**

5

Las erupciones volcánicas pueden ser muy diferentes en función de la composición y temperatura del magma. Si la temperatura de la lava es alta, en torno a 1200 °C, estas son fluidas y los gases escapan de ellas con facilidad, no produciéndose explosiones. Sin embargo, con temperaturas más bajas las lavas son viscosas y las erupciones más explosivas.

Atendiendo a estos criterios podemos diferenciar cuatro tipos de erupciones volcánicas con las siguientes características:

Características	Tipo de erupción
Lavas muy fluidas, sin explosividad.	Tipo Hawaiano
Lavas fluidas y baja explosividad, con baja emisión de cenizas y piroclastos.	Tipo Estromboliano
Lavas muy viscosas. Explosividad muy alta que lanza una enorme cantidad de piroclastos a grandes alturas en la atmósfera	Tipo Pliniano
Lavas muy viscosas. Los gases no escapan y el edificio volcánico explota formando nubes ardientes que por la ladera del volcán.	Tipo Peleano

Guiándote de los criterios expuestos en la tabla anterior, trata de clasificar el tipo de erupción que se observa en cada una de las siguientes imágenes.

A. Pliniana



USGS/Dave Harlow

B. Hawaiano



Servicio Geológico de EE. UU., Observatorio de Volcanes de Hawái

C. Peleano



<https://cienciatoday.com/tipos-de-volcanes/>

D. Estromboliana



Foto: Istock

¿Cómo clasificarías el de “Cumbre Vieja” en la isla de la Palma? **Estromboliano, pues emite lavas relativamente fluidas y tiene una baja explosividad (hasta el día 30 del IX).**



Foto de 19 de septiembre de la erupción volcánica en los alrededores de Las Manchas, en El Paso (La Palma). / EFE/Miguel Calero
<https://www.agenciasinc.es/Reportajes/Magma-piroclastos-y-bocas-guia-rapida-sobre-la-actividad-volcanica-en-Canarias>

6

Hoy en día podemos seguir la actividad de un volcán a través de imágenes y se monitoriza su actividad con satélites y drones, pero también sabemos de erupciones históricas y gracias a la descripción de las mismas que hicieron los cronistas de la época aprender de ellas.

A continuación te mostramos dos muy famosas:

La figura de escayola de la foto es un molde que contiene los restos óseos de un desafortunado habitante de Pompeya. Lo obtuvieron los arqueólogos rellenando con escayola el hueco que su cuerpo dejó en la ceniza que lo sepultaron. Fueron miles las víctimas de esa erupción. Plinio el joven, un escritor romano, observó desde su barco lo que ocurría y lo dejó escrito.

https://es.wikipedia.org/wiki/Destrucci%C3%B3n_de_Pompeya



(29-8-0079). Plinio el joven

Un nube gigantesca que surgía sin que los que miraban desde lejos pudieran averiguar con seguridad de qué monte, mostraba un aspecto y una forma que recordaba más a un pino que a ningún otro árbol, pues tras alzarse a gran altura como si fuese el tronco de un árbol larguísimo, se abría como en ramas; yo imagino que esto era porque había sido lanzada hacia arriba por la primera explosión; luego, cuando la fuerza de esta había decaído, debilitada o incluso vencida por su propio peso se disipaba a lo ancho, a veces de un color blanco, otras sucio y manchado a causa de la tierra o cenizas que transportaba

Ya las cenizas caían sobre los navíos, más compactas y ardientes, a medida que se acercaban; incluso ya caían piedra pómez y rocas ennegrecidas, quemadas y rotas por el fuego.

Pobladores reparan la nube de ceniza de 1902 en las cercanías del Monte Pelée

https://www.wikiwand.com/ast/Erupci%C3%B3n_volc%C3%A1nica



(8-5-1902) Ellery S. Scott, primer oficial del vapor Roraima.

El sol lucía hermoso y brillante; todo nos sonreía, agradable y favorablemente, excepto por aquella columna de negro humo. Serían las ocho y algunos segundos de la mañana...hubo una explosión en la montaña, sublime por lo grandiosa y terrible por lo mortífera. Es difícil decir si se abrió más de un cráter pero la conflagración no es posible compararla con nada; fue tan terrible el ruido que un trueno de los más estrepitosos resultaría como el disparo de una pistola comparado con el de un cañón de a treinta centímetros. Después vino rodando montaña abajo por las distintas ondulaciones del terreno la ardiente lava envuelta en llamas y humo, formando una inmensa nube luminosa terrorífica. Según descendía, arrastraba tras sí materia inagotable de lava como un tornado sin fin de vapores, cenizas y gas abrasador.

No es posible describir lo ocurrido. La tierra y el mar parecían confundirse en infernal torbellino, como si se tratara de esos ciclones occidentales que barren los árboles y cuanto a su paso encuentran; con el agravante de que este torbellino de explosiones incendiaba todo lo que alcanzaba. Sólo duró unos cuantos segundos, pero desde el momento en que empezó a recorrer la distancia que lo separaba de la ciudad, ésta estaba sentenciada. Lava, fuego.

¿Podrías clasificar los tipos de erupción que provocaron dichas catástrofes?

Pliniana: Lavas muy viscosas. Explosividad muy alta que lanza una enorme cantidad de piroclastos a grandes alturas en la atmósfera.

Peleana: Lavas muy viscosas. Los gases no escapan y el edificio volcánico explota formando nubes ardientes que por la ladera del volcán.

7

La siguiente lista recoge las cinco erupciones que han causado más víctimas mortales en la historia. Busca información en la web sobre ellas, es abundante.

Monte Tambora, Indonesia. 1815. (82,000 muertos)
Laki, Islandia, 1783-84. (39.350 muertos)
Krakatoa, Indonesia. 1883. (36.417 muertos)
MontPelée, Martinica (Francia). 1902. (30.121 muertos)
Nevado del Ruiz, Colombia. 1985. (24.800 muertos)



8

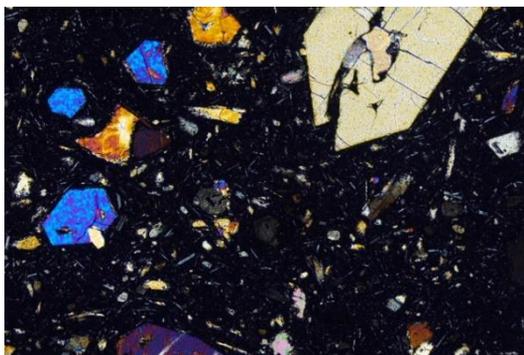
La erupción más violenta del siglo XX fue la del Pinatubo en Filipinas, en 1991, sin embargo el número de víctimas fue relativamente pequeño (847) pese a estar en una zona muy poblada. Busca información sobre este volcán y cuáles fueron las medidas que se tomaron y evitaron una pérdida de vidas humanas mucho mayor. La erupción del Nevado del Ruiz, pese a que fue menos violenta, causó más muertos. Busca información en la web sobre las causas de este trágico acontecimiento.

Se midieron parámetros en el volcán que permitieron predecir la erupción. Independientemente de esa predicción hubo acciones de evacuación de la población. En el Nevado del Ruiz, pese a que el volcán estaba monitorizado y se pudo predecir la erupción inminente, no se interpretaron correctamente las señales de su actividad y no se dio la orden de evacuación de la población.

9

El magma es roca total o parcialmente fundida que contiene gases. Al solidificarse forma rocas ígneas. Las principales rocas ígneas son las rocas volcánicas formadas cuando el magma asciende y se enfría rápidamente, lo cual no permite una buena cristalización de sus minerales y las rocas plutónicas, con buena cristalización de sus minerales, pues se han enfriado lentamente en profundidad.

Los geólogos utilizan láminas delgadas de rocas y las observan al microscopio, de esta manera pueden reconocer los minerales de las rocas. A continuación tienes dos muestras de roca, un granito (roca plutónica) y un basalto (roca volcánica). ¿Podrías decir qué fotografía corresponde a cada una?



<https://petroigneas.files.wordpress.com/2013/03/1306-basalto-1x-huertas.jpg>

Basalto. Roca volcánica. Se observan cristales muy pequeños



Siim Sepp, 2006

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1399665>

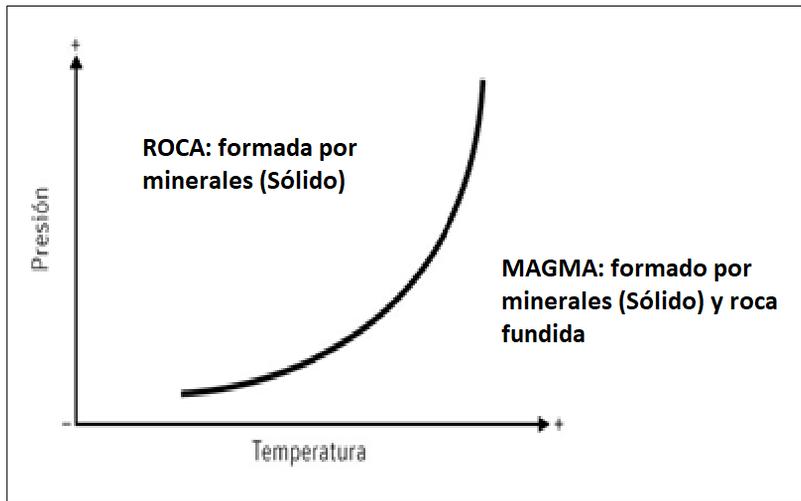
[https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1mina_delgada_\(geolog%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1mina_delgada_(geolog%C3%ADa))

Granito. Roca plutónica. Los cristales de los minerales son mayores

10

En la gráfica aparece una línea que marca las condiciones a partir de las cuales los minerales de la roca comienzan a fundirse, es decir el punto en el que coexisten minerales (sólidos) y magma (roca fundida). Observa la gráfica y responde.

- ¿Hay una temperatura fija de comienzo de fusión de los minerales que componen la roca?
No, varía en función de la presión.
- ¿Qué otra variable está actuando? ¿De qué manera lo hace?
La presión. Al disminuir la presión, las "partículas" pueden moverse con más facilidad y al hacerlo, se funden.
- ¿Puede una misma roca convertirse en magma sin cambiar la temperatura? ¿Cómo?
Sí, disminuyendo la presión.



- En <https://www.agenciasinc.es/Opinion/Vivir-sobre-un-volcan> se preguntan por qué los volcanes aman las fracturas (fallas), en particular aquellas que implican una distensión (pérdida de presión). Analizando la gráfica ¿puedes responder el porqué de esta relación?
Las fallas directas o normales se producen por esfuerzos distensivos, lo cual puede causar una disminución de la presión a la que se encuentra la roca y facilitar la fusión de la misma.

11

No siempre el volcán que más “ruge” es el más peligroso. El CO_2 , es un gas invisible, inodoro, insípido y no venenoso, pero que al ser más denso que el aire puede causar la muerte. Esto es lo que ocurrió en 1986, en el lago Nyos (Camerún). Unas 1700 personas que habitaban en los poblados que bordeaban sus aguas, aparecieron muertas.



https://es.wikipedia.org/wiki/Lago_Nyos#/media/Archivo:Lake_nyos.jpg

¿Qué pudo ocurrir? Las aguas del lago ocultaban un cráter volcánico y los volcanes emiten gases, entre ellos el “inocuo” CO_2 .

Para entenderlo te proponemos que realices la siguiente experiencia:

1º Fabrica el gas CO_2 con bicarbonato y vinagre en un matraz.

(La reacción que se produce es $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$).

2º Vierte el CO_2 con cuidado en un vaso de precipitados .

3º Vierte el CO_2 con mucho cuidado sobre otro vaso que contenga en su fondo una vela encendida.

- ¿Qué ocurre con la llama de la vela? **Se apaga, porque el CO_2 , al ser más denso que el aire, lo desplaza del vaso.**
- Si el cráter es una depresión cerrada ¿Por qué pudieron morir los habitantes si el gas no es venenoso? **Porque desplazó el aire del fondo del valle. Murieron al no tener oxígeno.**

Bibliografía / Más Información

- <https://www.agenciasinc.es/Reportajes/La-erupcion-de-La-Palma-una-ventana-al-pasado-geologico-de-la-isola>
- <https://www.agenciasinc.es/Reportajes/Magma-piroclastos-y-bocas-guia-rapida-sobre-la-actividad-volcanica-en-Canarias>
- <https://www.agenciasinc.es/Visual/Ilustraciones/Una-erupcion-con-una-fuerza-atmica>
- <http://www.ign.es/resources/docs/IGNCnig/VLC-Teoria-Volcanologia.pdf>