

## SESIÓN 9 Vulcanismo

### OBJETIVO

Explicar los tipos y características del vulcanismo.

### INTRODUCCIÓN

Vulcanismo es parte del proceso de extracción de material desde el profundo interior de un planeta, y su derrame sobre la superficie. Las erupciones también liberan hacia la superficie gases frescos provenientes del material derretido más abajo. El vulcanismo es parte del proceso mediante el cual se enfría un planeta. Aún cuando no son volcanes, los géisers y manantiales calientes son parte del proceso volcánico, involucrando agua y actividad hidrotermal. Algunos cuerpos planetarios, como la luna de Júpiter, Europa; también muestra vulcanismo congelado, en donde el agua ocupa el lugar de la lava.

De la misma forma que hay diferentes tipos de volcanes, hay muchas maneras como se forma un volcán. En la Tierra, la causa general para que surja el vulcanismo, es mediante la subducción litosférico.

Hay unos cuantos planetas en donde hay volcanes en la superficie, incluyendo a Venus, Marte, y la luna de Júpiter Io. Otros planetas muestran los resultados de actividad volcánica. Estas incluyen Mercurio, la Luna de la Tierra, la luna de Júpiter, Europa, y quizás la luna de Neptuno Tritón.

### MAPA CONCEPTUAL

### DESARROLLO

Al igual que hay diferente tipos de volcanes, un volcán se puede formar de muchas maneras. El vulcanismo es parte del proceso mediante el cual se enfría un planeta.



El magma caliente que asciende desde las profundidades de la Tierra, eventualmente pero no siempre, hace erupción hacia la superficie. Durante la erupción de un volcán, la lava y las cenizas que emanan forman un cono. A este cono lo conocemos como volcán.

Entre los diferentes tipos de volcanes tenemos:

- volcanes escudo
- conos de cenizas
- volcanes compuestos

De todos los tipos de volcanes en la superficie de la Tierra, los más relevantes son los volcanes que comprenden el "Cinturón de Fuego del Pacífico". Estos son volcanes compuestos que se forman a consecuencia de un proceso de subducción en la cercana litósfera

Un volcán (del dios mitológico Vulcano) es un conducto que pone en comunicación directa la parte superior de la corteza sólida con los niveles inferiores de la misma. Es también una estructura geológica por la cual emergen el magma (roca fundida) en forma de lava y gases del interior del planeta. El ascenso ocurre generalmente en episodios de actividad violenta denominados «erupciones», las cuales pueden variar en intensidad, duración y frecuencia; siendo desde conductos de corrientes de lava hasta explosiones extremadamente destructivas.

Generalmente adquieren una característica forma cónica que es formada por la presión del magma subterráneo así como de la acumulación de material de erupciones anteriores. Encima del volcán podemos encontrar su cráter o caldera.

Los volcanes se pueden encontrar en la Tierra así como en otros planetas y satélites, algunos de los cuales están formados de materiales que consideramos "fríos"; estos son los criovolcanes. Es decir, en ellos el hielo actúa como roca mientras la fría agua líquida interna actúa como el magma; esto ocurre -por ejemplo- en la fría luna de Júpiter llamada Europa.

Por lo general, los volcanes se forman en los límites de placas tectónicas, aunque hay excepciones llamadas puntos calientes o hot spots ubicados en el interior de placas



tectónicas, como es el caso de las islas Hawái. También existen volcanes submarinos que pueden expulsar el material suficiente para formar islas volcánicas.

Los geólogos han clasificado los volcanes en tres categorías: volcanes en escudo, conos de cenizas y conos compuestos (también conocidos como estratovolcanes).

Un volcán es una abertura en la superficie de la Tierra por la que la roca incandescente (más conocida como lava) y otros materiales que se encontraban en las capas más internas de la corteza terrestre alcanzan la superficie. Cuando esos materiales expulsados se enfrían (y se vuelven sólidos) forman una estructura que por lo general tiene forma de cono (la montaña que rodea a la abertura). La actividad volcánica ocurre cuando el magma llega a la superficie de la Tierra a través de una abertura central o una grieta larga (fisura). Dicha actividad puede liberar materiales eyectables (desechos que van desde trozos de roca de lava hasta cenizas, que pueden estar incandescentes), lava líquida y gases (vapor de agua, dióxido de carbono, dióxido de azufre, nitrógeno y otros) en el ambiente circundante.

El vulcanismo se produce cuando el material fundido del interior de la Tierra sale a la superficie a través de grietas, fisuras y orificios. A este material que sale se lo denomina lava, se caracteriza porque se enfría rápidamente y libera sus gases disueltos. Por otra parte, algunos de los minerales de alta temperatura de consolidación se forman y se separan del magma. De acuerdo a la viscosidad del material, varían las características de la erupción volcánica.

El material básico, que se caracteriza por su alta temperatura, de aproximadamente 1000/1200°C, su bajo contenido de sílice, su elevada fluidez y el rápido desprendimiento de los gases, origina erupciones que no son explosivas. Por el contrario, dan origen a erupciones donde predomina la fracción líquida o lava.

El material ácido, que es viscoso, muy rico en sílice, con temperaturas de aproximadamente 600°C, origina erupciones muy violentas, con gran desprendimiento de gases y de la fracción sólida (piroclastos).



Formas de salida o emisión:

Si el material sale a la superficie por una fisura o grieta del terreno, nacen derrames en grandes mantos, que se alejan del lugar de emisión, cubriendo una gran superficie. La sucesiva salida de material, puede producir la formación de mesetas basálticas.

Si por el contrario el material sale por un orificio, da origen a la formación de un cono volcánico, cuya forma dependerá del tipo de erupción. Por otra parte a lo largo de su historia, un cono volcánico puede variar su tipo de erupción, es decir, pasar de formas más violentas a menos violentas y viceversa.

Tipos de materiales de una erupción:

El material que sale a la superficie terrestre, puede ser de tres tipos:

LAVA

Es la fracción líquida de la erupción. Según sea la fluidez, dará origen a relieves diferentes.

La lava ácida solidifica rápidamente, tiene escasa movilidad y, por lo tanto, origina volcanes muy cónicos. Es decir, que son más altos que anchos en su base. Al solidificarse tan rápido, impiden la salida de los gases, lo cual origina erupciones muy violentas.

La lava básica, al ser pobre en sílice, es muy fluida. Se solidifica muy lentamente, dando, por lo tanto, conos volcánicos que tienen poca altura en relación con su ancha base. Estos volcanes, denominados en escudo, son típicos de las islas Hawai.

En ambos casos al solidificarse, la lava da origen a las rocas ígneas efusivas o volcánicas.



### Características de las coladas de lava

Una colada de lava básica presenta rugosidades u ondulaciones en su superficie, debido a que se forma una costra plástica que es deformada por el material fluido que circula por debajo. Cuando la lava presenta esta característica, se la denomina lava cordada o pahoehoe. Una colada de lava ácida presenta una gruesa costra solidificada que se quiebra por los esfuerzos del material fluido que circula por debajo. En este caso la lava se denomina lava en bloque o aa.

Si las lavas básicas corresponden a una erupción submarina, como es el caso de las dorsales, la misma se solidifica con rapidez y adquiere el aspecto de masas más o menos redondeadas, adheridas entre sí. En este caso se denomina lava almohadillada o pillow-lava.

Los mantos de lava básica pueden presentarse en forma de columnas poligonales paralelas y perpendiculares a la base y al techo de la colada, debido a la contracción durante el enfriamiento. En este caso se las denomina lava columnares.

### PIROCLASTOS:

Corresponden a la fracción sólida de la erupción. Pueden formarse ya sea a partir de grumos de lava, que son expelidos por la erupción y que se solidifican en contacto con la atmósfera, o bien por fragmentos de rocas más antiguas, que son despedazadas durante la erupción.

Estos materiales piroplásticos, según sea su tamaño, cubren superficies extensas y alejadas del volcán. Cuando se depositan, dan origen a rocas sedimentarias piroclásticas.

### Clasificación de los piroclastos según su tamaño

Bombas volcánicas: Poseen diámetros mayores de 64mm. Son pedazos o grumos de lava que se solidifican mientras son proyectados hacia arriba por la explosión y caen en



estado sólido. Según sea su forma y las características de su superficie se clasifican en: bombas en corteza de pan, en forma del huso, etc.

Bloques: Poseen diámetros menores de 64mm. Son trozos de rocas despedazadas por la erupción y presentan formas angulares.

Lapilli: Son trozos con tamaños entre 2 y 64mm.

Ceniza o polvo volcánico: Con dimensiones menores a 2mm, las cenizas son transportadas a mayor altura, por la violencia de la erupción. Las corrientes de aire de la atmósfera las mantienen en suspensión y las alejan del lugar de su formación.

## GASES

Corresponden a la llamada fracción gaseosa. El más importante es el vapor de agua, que puede ser originario del magma\* o provenir de aguas subterráneas, que se evaporan en contacto con el material caliente. Otros gases, como el dióxido de carbono, también se liberan rápidamente.

Se calcula que el vulcanismo es la principal causa de su existencia en la atmósfera. También se liberan el dióxido de nitrógeno y el azufre, que originan las lluvias ácidas naturales, el cloro, etc.

Como manifestaciones gaseosas del vulcanismo, se pueden mencionar las fumarolas, mofetas y solfataras.

Otras formas características son las fuentes termales, que corresponden al agua de lluvia que, al infiltrarse, se calienta en contacto con el material ígneo, se mineralizan y resurge con determinadas características. Son utilizadas en diferentes terapias curativas.

Un fenómeno muy conocido es el de los géiseres. Se producen cuando el agua subterránea se calienta hasta el punto de ebullición y el vapor que se forma se proyecta



por un orificio hasta la atmósfera, junto con algo de agua y sales disueltas. Estas sales se depositan y pueden dar origen a la formación de azufre.

### ► Principales formas volcánicas

Las formas volcánicas se vinculan con las clases de lavas o cenizas que contribuyen a su formación y el nivel de presencia de gases en el material que sale. En las zonas donde convergen dos placas, la lava es muy viscosa y tiende a acumularse alrededor del orificio de salida, dando origen a conos altos. Donde las placas divergen, la lava es más fluida; al salir, la lava tiende a alejarse del orificio de salida y origina conos anchos y en relación poco altos.

Algunas de las formas volcánicas son:

**Volcán compuesto:** Formado por capas alternadas de cenizas y lava viscosa, que se enfría rápidamente. Corresponden a los conos volcánicos más altos.

**Conos de cenizas:** Tienen forma cónica muy marcada. Su tamaño crece porque se agradan sucesivas capas de cenizas.

**Escudos volcánicos:** Se forman en zonas donde la lava es muy fluida y fluye, cubriendo una extensa superficie.

**Mesetas de lava:** La lava muy fluida sale por fisuras de la corteza terrestre. Al enfriarse forma grandes mesetas de basaltos.

**Conos Complejos:** Formados por un cono volcánico que se forma en el cráter de otro con volcánico.

La actividad volcánica está concentrada, en su mayor parte, en las mismas áreas que la actividad sísmica. Generalmente se encuentra en los límites de placas divergentes y convergentes, a veces en lugares intraplacas y tal vez en unas pocas fallas de transformación.



La lava no sale siempre al exterior de la misma forma. A veces lo hace de forma violenta, con grandes explosiones y enormes masas de gases, humo, cenizas y rocas incandescentes que se pueden proyectar a varios kilómetros de altura. Otras veces se derrama con suavidad, como cuando hierve la leche en el cazo y no apagamos el fuego a tiempo.

Se han clasificado los volcanes en cuatro grandes grupos o tipos: hawaiano, estromboliano, vulcaniano y peleano, aunque los hay que no encajan exactamente en ninguno de ellos.

Dependiendo de la temperatura de los magmas, de la cantidad de productos volátiles que acompañan a las lavas y de su fluidez o viscosidad, los tipos de erupciones pueden ser:

- Hawaiano, de lavas muy fluidas y sin desprendimientos gaseosos explosivos. La lava se desborda cuando rebasa el cráter y se desliza con facilidad, formando verdaderas corrientes a grandes distancias.



- Estromboliano. La lava es fluida, con desprendimientos gaseosos abundantes y violentos. Debido a que los gases pueden desprenderse con facilidad, no se producen pulverizaciones o cenizas. Cuando la lava rebosa por los bordes del cráter, desciende por sus laderas y barrancos, pero no alcanza tanta extensión como en las erupciones de tipo hawaiano.





- Vulcaniano, tipo de volcán se desprende grandes cantidades de gases de un magma poco fluido que se consolida con rapidez. Las explosiones son muy fuertes y pulverizan la lava, produciendo gran cantidad de cenizas que son lanzadas al aire acompañadas de otros materiales. Cuando la lava sale al exterior se consolida rápidamente, pero los gases que se desprenden rompen y resquebrajan su superficie, que por ello resulta áspera e irregular.

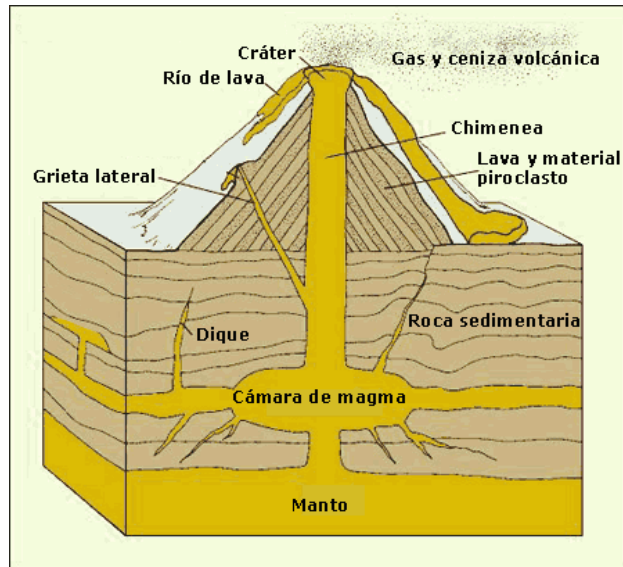


- Peleano. Entre los volcanes de las Antillas es célebre el de la Montaña Pelada de la isla Martinica por su erupción de 1902, que ocasionó la destrucción de su capital, San Pedro. Su lava es extremadamente viscosa y se consolida con gran rapidez, llegando a tapan por completo el cráter. La enorme presión de los gases, que no encuentran salida, levanta este tapón que se eleva formando una gran aguja.



Un volcán está formado conforme a la estructura siguiente:

- CRÁTER: Es la puerta de salida de los materiales del volcán.
- CHIMENEA: Es un conducto por donde sale el magma
- CONO VOLCÁNICO: Parte del volcán formada por los materiales que expulsados.
- CÁMARA MAGMÁTICA: Es el lugar donde se acumula el magma antes de salir
- FUMAROLAS: Son emisiones de gases de las lavas en los cráteres.
- SOLFATARAS: Son emisiones de vapor de agua y ácido sulfhídrico.
- MOFETAS: Son fumarolas frías que desprenden dióxido de carbono
- GÉISERES: Son pequeños volcanes de vapor de agua hirviendo



Cuando el magma del interior de la tierra se acumula en las cámaras magmáticas, la presión va aumentando hasta que llega a ser tan fuerte que necesita salir. Entonces se abre paso por la chimenea hasta la superficie y es cuando tiene lugar la erupción volcánica.

En cuanto el magma sale a la superficie, se convierte en lava que desciende por las laderas del cono volcánico formando grandes mantas o coladas. Si la lava es poco líquida se solidifica rápidamente y se forman mantos muy cortos que a veces obstruyen el cráter hasta que se produce una nueva explosión donde se rompe o se acumula por encima del cráter formando agujas que pueden alcanzar cientos de metros de altura. Si la presión en el interior de un volcán no es suficientemente alta para que el magma salga a la superficie, éste puede estar dormido o apagado. Se dice que está dormido cuando puede entrar en erupción de nuevo y apagado cuando no se espera que entre en erupción.

Las erupciones de los volcanes no son siempre de la misma forma. A veces son silenciosas y tranquilas y otras son violentas y con grandes explosiones. Esto depende de la composición del magma y de la cantidad de gases que lo acompañan.

## RESUMEN

Un volcán es un conducto que pone en comunicación directa la parte superior de la corteza sólida con los niveles inferiores de la misma. Es también una estructura geológica por la cual emergen el magma (roca fundida) en forma de lava y gases del interior del planeta. El ascenso ocurre generalmente en episodios de actividad violenta denominados «erupciones», las cuales pueden variar en intensidad, duración y frecuencia; siendo desde conductos de corrientes de lava hasta explosiones extremadamente destructivas.

Generalmente adquieren una característica forma cónica que es formada por la presión del magma subterráneo así como de la acumulación de material de erupciones anteriores. Encima del volcán podemos encontrar su cráter o caldera. Por lo general, los volcanes se forman en los límites de placas tectónicas, aunque hay excepciones llamadas puntos calientes o hot spots ubicados en el interior de placas tectónicas, como es el caso de las islas Hawái. También existen volcanes submarinos que pueden expulsar el material suficiente para formar islas volcánicas. Los geólogos han clasificado los volcanes en tres categorías: volcanes en escudo, conos de cenizas y conos compuestos (también conocidos como estratovolcanes).

El vulcanismo se produce cuando el material fundido del interior de la Tierra sale a la superficie a través de grietas, fisuras y orificios. A este material que sale se lo denomina lava, se caracteriza porque se enfría rápidamente y libera sus gases disueltos. Por otra parte, algunos de los minerales de alta temperatura de consolidación se forman y se separan del magma. De acuerdo a la viscosidad del material, varían las características de la erupción volcánica. El material ácido, que es viscoso, muy rico en sílice, con temperaturas de aproximadamente 600°C, origina erupciones muy violentas, con gran desprendimiento de gases y de la fracción sólida (piroclastos).

Formas de salida o emisión: Si el material sale a la superficie por una fisura o grieta del terreno, nacen derrames en grandes mantos, que se alejan del lugar de emisión, cubriendo una gran superficie. La sucesiva salida de material, puede producir la formación de mesetas basálticas. Si por el contrario el material sale por un orificio, da origen a la formación de un cono volcánico, cuya forma dependerá del tipo de erupción. Por otra parte a lo largo de su historia, un cono volcánico puede variar su tipo de erupción, es decir, pasar de formas más violentas a menos violentas y viceversa.



Tipos de materiales de una erupción: El material que sale a la superficie terrestre, puede ser de tres tipos:

1. LAVA.
2. PIROCLASTOS:
  - Bombas volcánicas.
  - Bloques.
  - Lapilli.
  - Ceniza o polvo volcánico
3. GASES.

Otras formas características son las fuentes termales, que corresponden al agua de lluvia que, al infiltrarse, se calienta en contacto con el material ígneo, se mineralizan y resurge con determinadas características. Son utilizadas en diferentes terapias curativas. Un fenómeno muy conocido es el de los géiseres. Se producen cuando el agua subterránea se calienta hasta el punto de ebullición y el vapor que se forma se proyecta por un orificio hasta la atmósfera, junto con algo de agua y sales disueltas. Estas sales se depositan y pueden dar origen a la formación de azufre.

Principales formas volcánicas. Las formas volcánicas se vinculan con las clases de lavas o cenizas que contribuyen a su formación y el nivel de presencia de gases en el material que sale. En las zonas donde convergen dos placas, la lava es muy viscosa y tiende a acumularse alrededor del orificio de salida, dando origen a conos altos. Donde las placas divergen, la lava es más fluida; al salir, la lava tiende a alejarse del orificio de salida y origina conos anchos y en relación poco altos.

Algunas de las formas volcánicas son:

- Volcán compuesto.
- Conos de cenizas.
- Escudos volcánicos.
- Mesetas de lava.

La actividad volcánica está concentrada, en su mayor parte, en las mismas áreas que la actividad sísmica. Generalmente se encuentra en los límites de placas divergentes y



convergentes, a veces en lugares intraplacas y tal vez en unas pocas fallas de transformación. La lava no sale siempre al exterior de la misma forma. A veces lo hace de forma violenta, con grandes explosiones y enormes masas de gases, humo, cenizas y rocas incandescentes que se pueden proyectar a varios kilómetros de altura. Otras veces se derrama con suavidad, como cuando hierve la leche en el cazo y no apagamos el fuego a tiempo.

Se han clasificado los volcanes en cuatro grandes grupos o tipos: hawaiano, estromboliano, vulcaniano y peleano, aunque los hay que no encajan exactamente en ninguno de ellos.

Un volcán está formado conforme a la estructura siguiente:

Cráter, Chimenea, Cono volcánico, Cámara magmática, Fumarolas, solfataras, mofetas, Géiseres.

Cuando el magma del interior de la tierra se acumula en las cámaras magmáticas, la presión va aumentando hasta que llega a ser tan fuerte que necesita salir. Entonces se abre paso por la chimenea hasta la superficie y es cuando tiene lugar la erupción volcánica. En cuanto el magma sale a la superficie, se convierte en lava que desciende por las laderas del cono volcánico formando grandes mantas o coladas. Si la lava es poco líquida se solidifica rápidamente y se forman mantos muy cortos que a veces obstruyen el cráter hasta que se produce una nueva explosión donde se rompe o se acumula por encima del cráter formando agujas que pueden alcanzar cientos de metros de altura. Las erupciones de los volcanes no son siempre de la misma forma. A veces son silenciosas y tranquilas y otras son violentas y con grandes explosiones. Esto depende de la composición del magma y de la cantidad de gases que lo acompañan.

## ACTIVIDADES

Explicar los tipos y características del vulcanismo, empleando un cuadro sinóptico.

Elaborar un mapa de distribución de los volcanes en la República Mexicana y menciona que tipo de volcanes son.



## BIBLIOGRAFÍA

[http://www.revistainterforum.com/espanol/articulos/011904Naturalmente\\_volcanismo.html](http://www.revistainterforum.com/espanol/articulos/011904Naturalmente_volcanismo.html)

[http://www.windows2universe.org/earth/interior/volcanos\\_general.html&lang=sp](http://www.windows2universe.org/earth/interior/volcanos_general.html&lang=sp)

[http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/santa\\_cruz/azul/geo/volcan.html](http://www.oni.escuelas.edu.ar/2002/santa_cruz/azul/geo/volcan.html)

<http://www.astromia.com/tierraluna/tipovolcanes.htm>

<http://centros3.pntic.mec.es/cp.valvanera/volcanes/erupcion/erupcion.html>

<http://centros3.pntic.mec.es/cp.valvanera/volcanes/partes/partes.html>

