

**E.E.S. N° 75 “JULIO CORTÁZAR”**

**MATERIA: GEOCIENCIAS**

**AÑO: 5to 2ta**

**TRABAJO PRÁCTICO N° 4**

**“MANIFESTACIONES INTERNAS DE LA TIERRA:  
VULCANISMO”**

**Profesor: BONFANTI Fernando**

**FECHA DE ENTREGA:**

**MIÉRCOLES 30 DE JUNIO O ANTES (CON ESTA NOTA SE CIERRA EL CUATRIMESTRE)**

**EL TRABAJO DEBE SER REALIZADO EN FORMA MANUSCRITA**

**SUBIR EL TRABAJO A PLATAFORMA ELE O ENVIAR EL TRABAJO A: fbonfanti1976@gmail.com**

La **vulcanología** es la parte de la ciencia que estudia los volcanes como las principales manifestaciones de energía geológica de la tierra, estas manifestaciones de la energía terrestre se producen cuando el material fundido del interior de la tierra sale al exterior a través de grietas, fisuras y orificios; así como gases que son emitidos a la atmósfera.

El **vulcanismo** corresponde a todos los fenómenos relacionados con el ascenso del magma o rocas fundidas desde el interior de la Tierra a la superficie terrestre, por lo tanto es una de las principales manifestaciones de la energía interna del globo terrestre y afecta principalmente a las zonas inestables de su corteza.

### **Origen del vulcanismo:**

Los materiales fundidos y los gases rompen las partes más débiles de la corteza terrestre, las cuales se suelen encontrar a lo largo de los límites de las placas tectónicas ya que son zonas donde se concentra una gran actividad geológica (aunque también se pueden dar en zonas de intraplaca, o sea, en el interior de una placa tectónica). Dichos fenómenos aparecen principalmente en las zonas de subducción o las zonas de dorsales submarinas. En el primer caso el magma procede de la fusión de la placa que subduce; en el segundo, se debe a masas del manto que ascienden (zonas de ascenso convectivo).

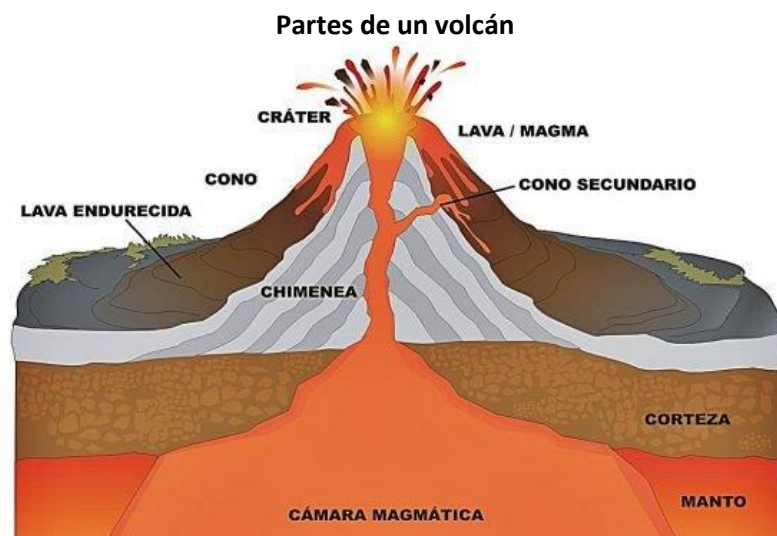
Cuando el magma y los materiales fundidos alcanzan la superficie pueden provocar dos tipos de fenómenos:

-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.

-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 y el tipo de materiales que asciendan.

### **VOLCANES:**

El punto de la superficie terrestre por donde se produce la emisión recibe el nombre de volcán. Un volcán es una composición o estructura geológica que posee una chimenea o conducto por el cual puede emerger, desde las capas interiores de la corteza terrestre, una gran cantidad de magma o lava, que está compuesto por un conjunto de gases o rocas a elevadas temperaturas, casi en estado de fusión. A este fenómeno se le llama erupción.



**Cámara magmática:** Lugar donde se acumula el magma

-**Chimenea:** Conducto por donde salen al exterior los materiales volcánicos desde la cámara magmática.

-**Cráter:** Orificio de salida al final de la chimenea.

-**Cono volcánico:** Montículo formado por la acumulación de los materiales que arroja el volcán (lava y materiales piroclásticos). En el cono principal puede haber pequeños conos adventicios o parásitos asociados a chimeneas secundarias.

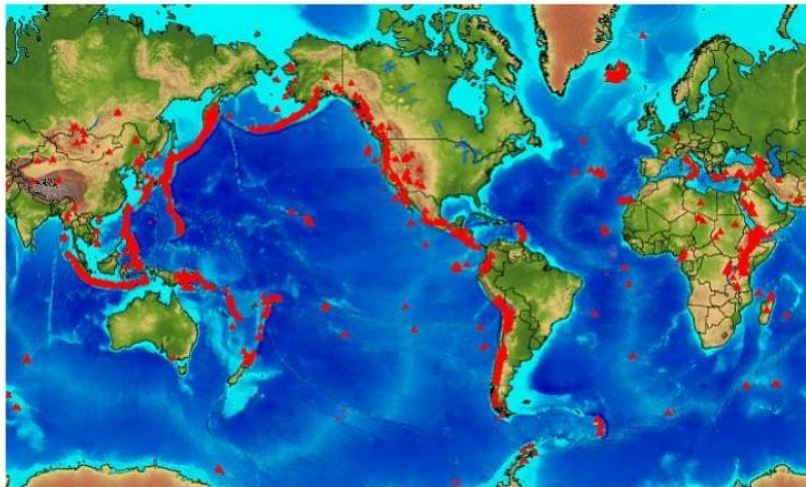
-**Fumarola:** es cono secundario que al presentar grietas permite la salida de gases al exterior.

-**Cono adventicio:** cono ubicado en el flanco de un volcán que se caracteriza por tener la misma fuente alimentadora de magma que el volcán pudiendo emitir piroclastos y lava.

### Localización:

En cuanto a su **localización**, los volcanes **se desarrollan en cordilleras en proceso de creación, así como en zócalos dislocados**, y no en cuencas sedimentarias, de manera que **el vulcanismo se encuentra asociado a las zonas tectónicas, allí donde las placas se unen o se separan**. Para que el magma ascienda es necesario que se encuentre suficientemente cerca de la superficie a fin de aprovechar el área de dislocaciones. Debe existir, además, un desequilibrio entre presión y temperatura.

### Mapa de volcanes activos en el mundo



### Materiales expulsados

Durante períodos de actividad, las zonas más débiles de la corteza de la Tierra se rompen por las altas temperaturas y presión, originando así un proceso de **erupción**, en donde los volcanes expulsan una gran cantidad de materiales, entre ellos:

-**Lava:** Es la fracción líquida de la erupción, básicamente es magma `procedente del interior de la corteza terrestre a muy altas temperaturas. Es un material que puede ser líquidos o semifluidos.

- **Piroclastos:** Corresponden a la fracción sólida de la erupción (bombas volcánicas son trozos de roca caliente expulsados hacia arriba en la erupción; y pequeñas partículas o gravillas).

- **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 cantidades azufre, cloro, carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno y boro.

## Clasificación de los volcanes según su actividad



## Tipos de erupciones volcánicas

### LAS ERUPCIONES VOLCÁNICAS

Las erupciones volcánicas son el producto del ascenso del magma a través de un conducto desde el interior de la Tierra. El magma está conformado por roca fundida, gases volcánicos y fragmentos de rocas. Estos materiales pueden ser arrojados con distintos grados de violencia, dependiendo de la composición química del magma, la cantidad de gases y en algunos casos por la interacción del magma con el agua.

Cuando el magma se aproxima a la superficie, pierde todo o parte de los gases contenidos en solución, formando burbujas en su interior; bajo estas condiciones, se pueden presentar dos escenarios principales:

- ✓ Si los gases del magma se liberan sin alterar la presión del medio, el magma puede salir a la superficie sin explotar. En este caso se produce una erupción efusiva.
- ✓ Si el magma acumula más presión de la que puede liberar, las burbujas en su interior crecen y el magma se fragmenta violentamente, produciendo una erupción explosiva.

La roca fundida expulsada por un volcán se llama lava. La lava recién emitida puede tener temperaturas entre 700 y 1200 °C, dependiendo de su composición química. Los fragmentos emitidos por una erupción, se denominan piroclastos; se les denomina ceniza cuando tienen menos de 2 mm de diámetro, lapilli cuando sus dimensiones están entre 2 y 64 mm, finalmente si poseen más de 64 mm son bloques o bombas.



### ERUPCIÓN TIPO HAWAIANA

Este tipo de erupciones se caracterizan por emisión de lavas de composición basáltica y con escaso contenido de gases. Estas lavas son poco viscosas, poseen gran movilidad y pueden alcanzar fácilmente decenas de kilómetros de distancia. En este tipo de erupciones, la actividad explosiva es muy rara pero pueden formarse montículos de escoria alrededor de los centros de emisión. La lava se derrama por el cráter así como también sale por fisuras ubicadas en los flancos del volcán. Los volcanes Mauna Loa y Kilauea en las Islas Hawai, son ejemplos característicos de este tipo de erupciones.



Lava de composición básica del volcán Kilauea en Hawai.  
(Fotografía J.D Griggs, USGS)



Lava Kilauea en Hawai, en el año 1951  
(Fotografía J.D Griggs, USGS)

## ERUPCIÓN TIPO ESTROMBOLIANA

Este tipo de erupciones presenta pequeñas explosiones, la columna eruptiva alcanza alturas de 1 a 15 km. Se caracterizan por tener explosiones rítmicas, separadas por periodos de menos de un segundo hasta varias horas. Los materiales emitidos poseen composición básica y están conformados por lapilli escoria, bombas y pocas cantidades de ceniza. Durante las erupciones se forman conos de escoria y ceniza de poca altura, en promedio entre 100 a 200 m de alto. Un ejemplo característicos es la actividad eruptiva del volcán Stromboli en Italia. En el Perú tenemos conos de escoria en la zona de Huambo, Andahuay y Orcopampa.



Emisión de piroclastos en el volcán Stromboli. Diciembre de 1969 (Fotografía: B. Chouet).



Volcán Arenal, emitiendo bombas y material lávico, Costa Rica, 1965.



Cono de escoria y ceniza en Andahuay, Arequipa. (Fotografía: J. Marín, INGENMET)

## ERUPCIÓN TIPO VULCANIANA

En este tipo de erupciones la columna eruptiva alcanza alturas de 3 a 20 km. Son erupciones explosivas que emiten ceniza, proyectiles balísticos y eventualmente lapilli pómez. Estas erupciones son más violentas que las estrombolianas, ya que el magma es de composición ácida y posee mayor cantidad de gases. Las explosiones se dan en intervalos de minutos a horas e incluso días, algunas explosiones destruyen parte del edificio volcánico. Las erupciones de los volcanes Sabancaya y Ubinas, entre los años 1988-1998 y 2006-2009 respectivamente, son ejemplos de este tipo de erupciones.



Columna eruptiva del volcán Ubinas, conformada por gases y ceniza, ocurrido el 14 de Marzo 2009.

(Fotografía: R. Amacho, PREDES)



Volcán Sabancaya emitiendo una columna de ceniza y gases en 1995.

(Fotografía: L. Macedo, INGENMET)

## ERUPCIÓN TIPO PLINIANA

Estas erupciones son las más violentas, debido a que el magma es de composición ácida y posee alto contenido de gases. Las columnas eruptivas alcanzan alturas mayores a los 30 km y los materiales emitidos pueden afectar extensas áreas, incluso generar cambios en la temperatura del planeta. Durante estas erupciones se generan voluminosas caídas de lapilli pómez y ceniza, así como se emplazan flujos piroclásticos de pómez y cenizas (ignimbritas). Como ejemplos podemos citar la erupción del volcán Vesubio del año 79 D.C., que sepultó la ciudad de Pompeya; así como la erupción del volcán Huaynaputina del año 1600 D.C., que sepultó 15 poblados, mató a más de 1500 personas y afectó gran parte del sur peruano, norte de Chile y el lado occidental de Bolivia.



**Erupción del Volcán Mount St. Helens, con una columna de ceniza, fragmentos líticos y gases, 18 de Mayo de 1980.**  
(Fotografía: R. Kiewit, USGS)



**Volcán Pinatubo, Filipinas, 1991**  
(Fuente de USGS)



**Volcán Vesuvio, Italia, año 79 D.C.**  
(Fotografía de Plinio el Joven)



**Columnas eruptivas del volcán Chaitén, Chile. Derecha: Empezó a salir los flujos piroclásticos en Mayo del 2003.**  
(Fuente: SERNAGEOMIN)



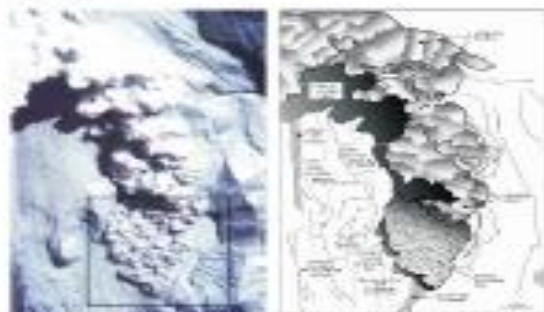
**Mapa de espesor de cenizas del volcán Huaynaputina de la erupción del año 1600**  
(Fuente: Thouret et al., 1998)



**Caldera y tres cráteres anidados del volcán Huaynaputina, erupción del año 1600 D.C.**  
(Fotografía: J-C Thouret)

## ERUPCIÓN TIPO PELEANA

Estas erupciones son violentas e intermitentes, se caracterizan por presentar colapsos de domos, que generan flujos piroclásticos, conformados por fragmentos de lava, cenizas y gases. Estos flujos pueden llegar a tener 500°C y pueden alcanzar velocidades de hasta de 100 a 200 km/hora. Un ejemplo de este tipo de eventos, lo representa la erupción del volcán Merapi en Indonesia. En el sur de nuestro país casi todos los volcanes activos presentaron en el pasado este tipo de erupciones.



**Desplazamiento de flujos piroclásticos del volcán Merapi, Indonesia, el 16 de Junio del 2006.**  
(S. C. Liew, J-C. Thouret, A. Gupta)



**Flujos piroclásticos del Volcán Mayon, Filipinas, del 15 de Setiembre de 1984**  
(Fotografía C. Newhall)

## Consecuencias del vulcanismo en el cambio climático

Además de generar movimientos en la corteza o sismos, también trae como consecuencias, en ocasiones, la contaminación del aire debido a la expulsión de gases y ceniza, así como también puede cursarse dicha contaminación hacia las poblaciones contiguas al volcán. Los volcanes emiten dos gases que pueden tener un impacto en la temperatura global: dióxido de azufre y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).



De igual manera, estas sustancias procedentes de la erupción volcánica, pueden ser luego precipitadas mediante la lluvia y contaminar bosques y zonas destinadas para el cultivo de alimentos, esto es conocido como lluvia ácida.

## Beneficios del vulcanismo

Primeramente, es un mecanismo mediante el cual se libera energía. Eso de por sí ya un beneficio para el planeta. Sin embargo, existen otros beneficios tales como la afloración de minerales como el platino, magnetita, el cromo y el cuarzo, pudiendo así ser explotados por el ser humano.

La ceniza proporciona minerales al suelo, razón por la que con el tiempo será aprovechado para la producción agrícola.

Asimismo, las aguas termales generadas son empleadas para obtener electricidad y para el turismo.

La actividad volcánica puede favorecer a la economía de la población cercana. Asimismo, la población debe interesarse en obtener información relevante acerca de los volcanes y señalizaciones de las zonas de posible riesgo. Igualmente, es bien conocido los poderes medicinales atribuidos a las aguas termales, gracias a su rico contenido de minerales, así que si se hace un uso oportuno de este beneficio se puede generar ganancias para la comunidad.

También se pueden hacer tallados a partir de la roca volcánica para la fabricación de joyería, la utilización de la piedra pómez para materiales de limpieza, crema dental, cosmética, materiales para ser empleados en construcción, entre otros usos.

### Las aguas termales:

Las aguas termales son aquellas aguas subterráneas que brotan de un manantial, cuyos componentes minerales y temperaturas superiores a la media ambiental se dice que tienen propiedades terapéuticas.

Su formación se debe a las aguas de lluvia o nieve que se infiltran en el subsuelo y se mineralizan y calientan al circular por sectores profundos de la corteza terrestre debido a que descienden varios metros en aquellos sitios donde hay una grieta o falla tectónica, y se calienta porque la temperatura aumenta con la profundidad (según se observa en el dibujo). Cuando sucede en zonas de llanura las temperaturas de las aguas que ascienden a la superficie terrestre suelen tener 6 o 7 grados más que la temperatura ambiente, pero cuando nos encontramos a varios kilómetros de un volcán, las aguas junto al vapor que asciende puede tener más de 60 grados, en esa zona, el magma al cristalizarse aporta también a la composición de las aguas termales al liberar vapor de agua y gases como hidrógeno, anhídrico carbónico, nitrógeno, boro, flúor y azufre. Esto, junto

con la química de las rocas por donde pasan, explica su variada composición mineralógica y los olores sulfuroso que con frecuencia emiten.



En nuestra región Chaqueña tenemos un caso asociado a una falla tectónica en el centro de la provincia. Bajaron por algunas grietas de una falla tectónica hasta varios kilómetros de profundidad, donde se calientan para luego subir a la superficie como agua caliente. Cuando salen a la superficie, las aguas termales suelen estar por lo menos 5 °C o más por encima de la temperatura media ambiental.

Debido a sus propiedades terapéuticas, sanadoras y rejuvenecedoras, son usadas para baños, inhalaciones, irrigaciones o calefacción en el tratamiento de diversas dolencias.

El Complejo Termal de la ciudad de Presidencia Roque Saénz Peña es uno de los centros termales más importantes del país por sus propiedades curativas. Debido a la presencia de diversos minerales en el agua y su alta temperatura, se comprobaron científicamente sus efectos benéficos y fueron declaradas como las mejores del país por la Sociedad Argentina de Estudios Termales. Ubicadas en la ciudad de Roque Saénz Peña, en el centro de la provincia de Chaco (a 165 km de Resistencia) le otorga a la ciudad un atractivo turístico, pues posee un Centro de Aguas Termales y varios hoteles que disponen de esas aguas.

Las aguas termales de Sáenz Peña están clasificadas como clorosulfatadas, ricas en iones de sodio y potasio, en primer orden, y en calcio y magnesio, en segundo; ferruginosas y bicarbonatadas, de mineralización hipermarina e hipertónica. Ejerce acción terapéutica sobre músculos, articulaciones y el sistema nervioso, al mismo tiempo que aumenta la circulación, el tono muscular y alivia síntomas de enfermedades de la piel, heridas y lesiones, ayuda a la relajación mental, mejora y estimula el sistema inmune, ayuda a eliminar gérmenes, bacterias y toxinas, etc...por esos motivos están indicadas para más de 40 aplicaciones terapéuticas reconocidas científicamente, entre las que se cuentan dolencias óseas, dermatológicas, musculares y circulatorias.



En el Centro Termal hay servicios con masoterapia en el gabinete de kinesiología, y tratamientos de estética en el gabinete de cosmetología, todo está preparado perfectamente para que el visitante alcance un estado de relajación total capaz de llevarlo a experimentar un sinfín de sensaciones. En este entorno de serenidad, armonizado con aguas hispermarinas e hipertónicas, Chaco brinda a sus visitantes un combo de tranquilidad y confort que nadie querrá privarse de experimentar.

## ACTIVIDADES

### Realizar el trabajo en forma manuscrita

- 1) Qué es el vulcanismo? Explique cómo se origina el mismo este fenómeno.
- 2) Qué son los volcanes y en qué parte se localizan? Realice un dibujo sencillo y explique sus partes.
- 3) Explique los tres tipos de materiales que expulsa un volcán.
- 4) Cómo se clasifican los volcanes según su actividad. Definir y ejemplificar (pueden copiar el esquema)
- 5) Cuántos tipos de erupciones volcánicas existen? Explique cada una de ellas.
- 6) Cuáles son las consecuencias del vulcanismo en el cambio climático y cuáles son los beneficios del vulcanismo?
- 7) Qué son las aguas termales y cómo se forman?
- 8) Cómo están constituidas las aguas termales de la ciudad de Sáenz Peña y porqué se dice que tienen propiedades terapéuticas y curativas?