



Imagen de La Palma tomada por los satélites SkySat de la ESA el 4 de octubre.

¿Qué nos dicen la lava y las cenizas sobre la evolución de una erupción volcánica?

Publicado: 12 octubre 2021 21:20 CEST

Domingo Gimeno Torrente

Catedrático de Petrología y Geoquímica, Universitat de Barcelona

En general son tres los factores principales que controlan la viscosidad de un magma: la composición química, el grado de cristalinidad y la temperatura de emisión. Son variables relacionadas entre sí en buena medida.

El conocimiento de la composición del magma es muy importante durante el desarrollo de una erupción. Este factor, junto con el contenido total en gases, marca si una erupción es efusiva (una mera emisión de lava desde una fisura en la superficie terrestre) o explosiva, y cuan explosiva puede ser en este segundo caso.

Para clasificar y dar un nombre a las rocas volcánicas, y a los magmas de los que proceden, se usan los análisis de roca total, es decir, la suma de los elementos que llamamos mayoritarios, que en general suman más del 97 % del total de la roca, expresada en óxidos.

Concretamente, se emplea el diagrama denominado TAS, acrónimo inglés de contenido en álcalis totales, es decir, la suma de los óxidos de sodio y potasio. Este se expresa en las ordenadas, frente el óxido de silicio expresado en las abscisas.

El óxido de silicio es el mayor constituyente de los magmas. Se encuentra desde valores que apenas se acercan al 40 % del total en los fundidos primigenios del manto terrestre hasta los que llamamos más evolucionados, que llegan a tener un 75 % en peso del total.

Viscosidad del magma

El silicio se ordena en los líquidos magmáticos, aun antes de cristalizar y formar minerales, en tetraedros. En el centro del tetraedro se coloca un silicio, rodeado en los vértices por cuatro oxígenos. Estos se polimerizan uniéndose por los oxígenos, hecho que hace que a mayor cantidad de silicio el magma sea más viscoso.

Los magmas que llamamos primitivos, los que proceden directamente de la fusión parcial de las rocas del manto terrestre, como es el caso de la erupción de la isla de La Palma y de la mayoría de los magmas canarios, son llamados basálticos. Son los que contienen menor cantidad de silicio, por lo que proporcionan las lavas menos viscosas.

A medida que se enfrían los magmas, cristalizan los minerales (principalmente silicatos) y estos se pueden separar del líquido magmático debido a su mayor densidad y quedar almacenados en cámaras magmáticas. Mientras, el líquido residual puede ascender hacia sectores más superficiales de la corteza terrestre y, llegado el caso, aflorar en la superficie en el curso de una erupción.

Un magma basáltico tiene del orden de 0,5 a 1 % de agua y otros gases en solución, pero a medida que cristalizan los primeros minerales a alta temperatura, como todos ellos son anhidros, el líquido residual se enriquece en esos gases.

Influencia de la composición y la temperatura

Así, durante el proceso de cristalización de diferentes minerales anhidros (olivinos, piroxenos, plagioclasa, etc.), el magma evoluciona en su composición, enriqueciéndose en su contenido en agua y gases y en silicio. Al llegar cerca de la superficie, el gas se descomprime y separa del líquido magmático, formando burbujas, como sucede cuando abrimos una botella de cava y el CO₂ se separa.

Si el contenido en gases del magma es bajo, y el líquido basáltico es poco viscoso, el gas presente apenas favorece el empuje del magma hacia la superficie, al tiempo que se separa fácilmente de él. Entonces tenemos erupciones efusivas con emisiones predominantemente lávicas.

Si el contenido en sílice y gases es elevado, la presencia de gases es mucho mayor, de modo que las burbujas son mayores y pueden llegar a fragmentar el magma en gotas que son eyectadas violentamente a la atmósfera, produciendo una erupción explosiva.

Las gotas de magma que se enfrían rápidamente en su trayectoria por el aire hasta solidificarse –y las rocas del conducto eruptivo que puedan ser arrancadas de este y arrastradas por el magma que sale violentamente– constituyen los piroclastos.

Además, el elevado contenido en sílice hace que ya de por sí el magma sea más viscoso, lo que puede hacer que avance más lentamente por el conducto eruptivo, formando una especie de tapón. Este evita además que el gas se elimine fácilmente, lo que puede hacer que ese tapón llegue a estallar por el efecto del gas concentrado, provocando erupciones altamente explosivas.

Más allá de la composición, la temperatura hace que el magma sea más líquido –si está sobrecalentado por encima de su temperatura de fusión– o tal como se ha visto con el avance de las coladas y su enfriamiento gradual, más viscoso.

En el caso del enfriamiento instantáneo por inmersión en el mar, el líquido se “congela” y litifica rápidamente sin tiempo de cristalizar, formando un vidrio. Por el contrario, en las coladas subaéreas, el enfriamiento gradual permite una también gradual cristalización del líquido magmático, y con el incremento de cristalinidad la lava se vuelve más viscosa.

Coladas de lava en el volcán de La Palma. Fuente: IGME-CSIC.

Evolución de las lavas en La Palma

La elevada viscosidad y, por tanto, espesor de las coladas de las primeras dos semanas permiten deducir que su composición química no es la de una basanita, la roca basáltica más típica de La Palma, ni un basalto alcalino, sino probablemente un magma “destilado” en una cámara magmática situada en el límite manto/corteza, o dentro de esta.

Las lavas más fluidas de los últimos días sí parecen ser más primitivas, vienen más directamente del manto terrestre sin tiempo de residencia en la corteza. Todo esto no es ninguna novedad en la historia eruptiva de La Palma, por ejemplo ya sucedió en la erupción de 1949.

El muestreo y análisis continuo de las cenizas (fácilmente muestreables) y las lavas durante la erupción permite detectar precozmente variaciones peligrosas en la composición del magma. Por lo tanto, es un instrumento eficaz de cara a tomar decisiones sobre evacuaciones y protección de los profesionales que trabajan en el seguimiento científico de la erupción, y en protección civil.

INVOLCAN 
@involcan · [Follow](#)

Cada día recolectamos ceniza de la erupción en cinco estaciones para caracterizarla / Every day we collect ash from the eruption at five stations to characterize it
[#petrologia](#) [#petrology](#) [#ErupcionLaPalma](#)
[#lapalmaeruption](#)

4:19 PM · Oct 8, 2021 

 528  Reply  Copy link

[Read 7 replies](#)

En pocas palabras, permite saber si en un momento dado empieza a llegar magma muy “destilado” de una cámara magmática más superficial de la corteza terrestre, y el escenario eruptivo pueda convertirse en altamente explosivo.

El estudio sistemático y continuo de las formas de las partículas de cenizas permite detectar si el sistema explosivo del volcán está recibiendo agua meteórica de los acuíferos. Esto es extremadamente peligroso porque puede generar fenómenos piroclásticos de oleadas o flujos piroclásticos, muchísimo más veloces y destructivos que la acción de los piroclastos estrombolianos de caída, y que las mismas coladas lávicas.

Estos análisis los pueden hacer científicos previamente entrenados, directamente sobre el terreno con una buena lupa binocular. Se debería complementar sistemáticamente con muestras seleccionadas mediante el concurso de un microscopio electrónico de barrido en un centro universitario dotado de esta instrumentación.