

El repertorio meteorológico de la erupción de La Palma

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente en www.tiempo.com



Penacho de la erupción de La Palma fotografiado desde el Roque de los Muchachos, un día en el que había una inversión térmica que actuó como tapadera.

La erupción de Cumbre Vieja, en la isla de La Palma, iniciada el 19 de septiembre de 2021, no sólo está permitiéndonos conocer muchos aspectos vulcanológicos –gracias a la cobertura que están llevando a cabo, sobre el terreno–; los científicos de distintos organismos públicos, como el IGME-CSIC (Instituto Geológico y Minero de España) o INVOLCAN (Instituto Volcanológico de Canarias); también nos brinda la oportunidad de observar la estrecha relación que tiene la actividad volcánica con la Meteorología, a través de un amplio repertorio de fenómenos atmosféricos, que repasaremos en las siguientes líneas.

Las idas y venidas del penacho

Los dos elementos más llamativos de una erupción volcánica son el penacho que sale del cráter y las coladas de lava. En el caso particular de la que está aconteciendo en la isla de la Palma, al tratarse de una erupción fisural han ido surgiendo distintas bocas, que presentan una explosividad y efusividad variables. La erupción es de tipo estromboliana, con un VEI (índice de explosividad volcánica) que se fijó inicialmente en 2 (en una escala de 0 a 8), pero que posteriormente se subió a 3, debido al gran

volumen de materiales expulsados hasta la fecha. En este tipo de erupciones, las columnas de gases y piroclastos no alcanzan la estratosfera. Los penachos de Cumbre Vieja no han llegado a superar los 6.000 metros de altitud, evolucionando a merced de los vientos de la baja y media troposfera.

El aspecto cambiante del penacho principal de la erupción de La Palma nos ofrece información visual tanto del régimen local de vientos en un momento dado, como de las características que presenta la baja atmósfera en la vertical (condiciones de estabilidad o inestabilidad atmosférica). En los más de dos meses que lleva el proceso eruptivo, ha dominado en La Palma el régimen de alisios (vientos del NE), con presencia de una inversión térmica que muchos días ha frenado en seco el ascenso del penacho, expandiéndose horizontalmente en el nivel donde se sitúa dicha inversión. Las convergencias de viento en las cercanías del suelo, junto a la costa, alteran el flujo y favorecen la dispersión de los gases y cenizas en el valle de Aridane sin un patrón fijo, fácil de predecir.



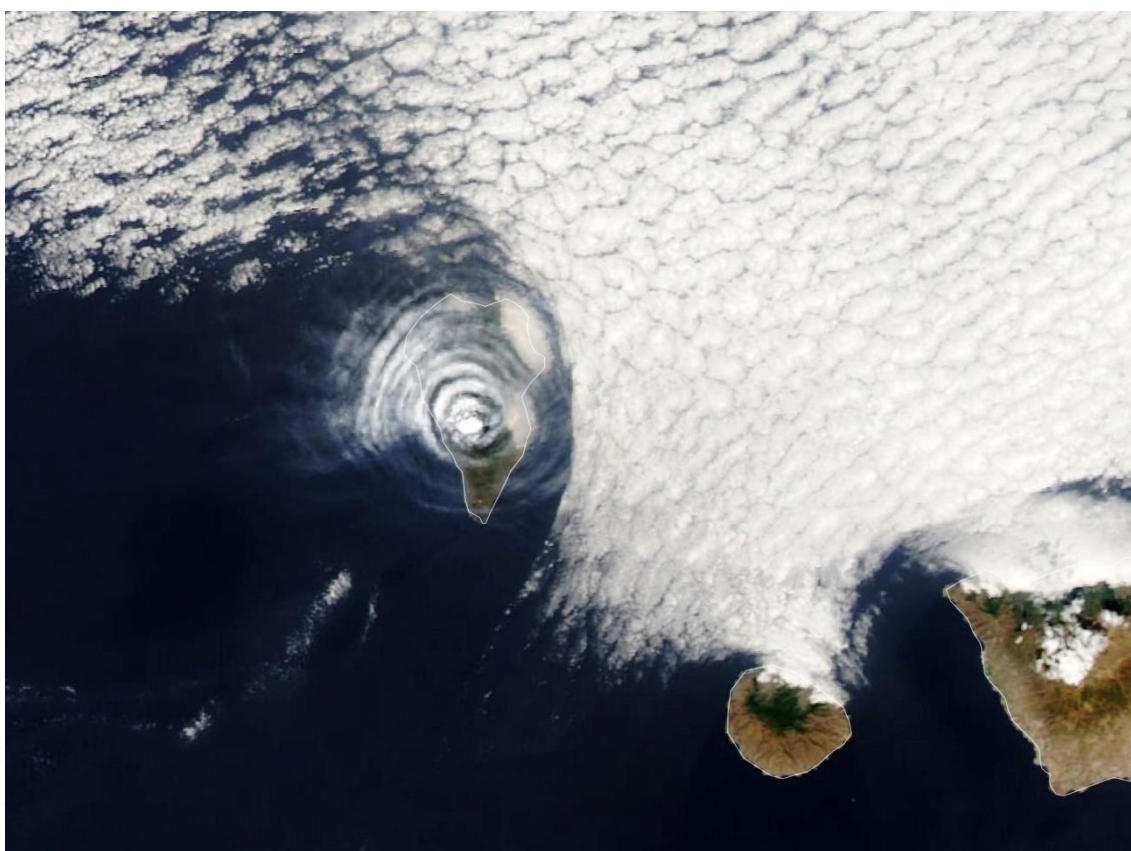
Rayos formados en la boca del cráter principal de Cumbre Vieja, durante la erupción de la isla de La Palma. Fotografía de Iván Vietio García.

Lluvia de cenizas y rayos volcánicos

En las fases más explosivas, el penacho ha adquirido un mayor tamaño, logrando incorporar gases y cenizas por encima de la capa atmosférica inferior, de unos 2.000 m de espesor, donde soplan los alisios, favoreciendo su dispersión a larga distancia. Las grandes emisiones de dióxido de azufre (SO_2) son en todo momento monitorizadas a través de satélite. Los días que han pasado a dominar vientos de componente oeste en la isla, la nube de cenizas se ha desplazado hacia el este, obligando a cerrar el aeropuerto

de la isla (junto a Santa Cruz de La Palma) y, de forma más esporádica los de La Gomera y Tenerife Norte. Si bien la deposición de grandes cantidades de cenizas (ocasionalmente con lapilli [piroclastos con diámetros que oscilan desde 1 mm hasta 5 cm]) se concentra en la zona cero (bocas y coladas de lava) y alrededores, también alcanzan el este de la isla, favorecidas por esos cambios en la dirección de desplazamiento del penacho.

La gran densidad de piroclastos que ha presentado el penacho volcánico en determinadas fases eruptivas, ha llegado a generar descargas eléctricas, como las que podemos ver en la fotografía nocturna del cráter principal, que acompaña estas líneas. Estos rayos volcánicos son el resultado de la fricción de los piroclastos contenidos en la densa columna eruptiva, lo que provoca una separación de cargas eléctricas de distinto signo y finalmente las descargas. Ha sido en los momentos en que la erupción ha mostrado una mayor explosividad, cuando se han dado las condiciones propicias para la formación de rayos, similares a los que tienen lugar en las tormentas eléctricas.



Llamativas bandas de nubes circulares ligadas a ondas de gravedad, que generó una violenta columna de gases eyectada por la erupción de Cumbre Vieja, en la isla de La Palma, el 1 de octubre de 2021. Imagen captada por el sensor MODIS del satélite Aqua. ©NASA Earth Observatory.

En algunos de esos picos de explosividad, los cambios bruscos de presión atmosférica generados por los gases y cenizas lanzados con violencia hacia arriba, han generado ondas de gravedad en la horizontal, que se han propagado radialmente, generando capas de nubes concéntricas, con forma de anillos, captadas tanto por fotógrafos en la isla, como desde satélite (ver imagen anexa). De igual forma que cuando lanzamos una piedra en un lago se forma un tren de ondas en la superficie del agua, que se expande desde el punto de impacto hacia afuera, en este caso, el “cañonazo” hacia arriba de una

violenta eyección procedente del cráter, provoca una ondulación similar en la base de la capa de inversión del alisio, propagándose esas bandas nubosas circulares en todas las direcciones, con el resultado que observamos en la imagen que acompaña estas líneas.

Micrometeorología en las coladas de lava

Las coladas de la ardiente lava (con temperaturas que, al fluir, rondan los 1.000 °C) generadas por los desbordamientos de magma en las diferentes bocas eruptivas, aparte de destruir todo a su paso, favorecen la formación de distintos fenómenos meteorológicos de microescala, que modifican el tiempo reinante a escala local. Se han formado violentas ráfagas de viento, debidas al gran contraste térmico (y por ende de presión) entre el aire situado sobre las coladas y las zonas circundantes. En zonas sepultadas de cenizas en el entorno de las bocas, tampoco han faltado diablos de polvo o tolveneras, similares a los que se forman sobre un suelo desnudo y polvoriento sometido a una fuerte insolación. En las coladas, la propia lava –en proceso de solidificación, pero todavía caliente– sobre la que se ha depositado la ceniza, actúa como foco de calor, propiciando la formación del torbellino.

Los días de marcada inestabilidad atmosférica, el penacho ha llegado a formar un pirocúmulo, a la vez que se han formado en torno a él otras nubes de gran desarrollo vertical. Al menos uno de esos días, se llegó a descolgar de la base de una de ellas una tuba. Cuando llueve, las gotas al impactar sobre las coladas más calientes se evaporan, creando la falsa sensación de que el terreno volcánico humea. En realidad, se forma una especie de neblina de evaporación, debida a la condensación de ese vapor de agua aportado por la lluvia. En el caso de las coladas que han llegado hasta el mar, la violenta evaporación de agua marina ha creado peligrosas nubes ácidas, con forma de columnas, en las que las gotitas de nube que las forman contienen ácido clorhídrico y en menor medida sulfúrico y fluorhídrico, generados a partir del cloruro sódico y los sulfatos presentes en las sales marinas.