

Tamsin Mather

AVENTURAS VOLCÁNICAS

**LO QUE LOS VOLCANES NOS CUENTAN SOBRE EL MUNDO
Y LA HUMANIDAD**

Traducción de Dulcinea Otero-Piñeiro

Alianza Editorial

Título original: *Adventures in Volcanoland: What Volcanoes Tell Us About the World and Ourselves*

Publicado por primera vez en inglés en 2024 por Abacus, un sello de Little, Brown Book Group.

Mapas de Stephen Dew

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaren, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización.



Copyright © Tamsin A. Mather, 2024

Se ha reconocido el derecho moral de la autora.

© de la traducción: Dulcinea Otero-Piñero, 2025

© Alianza Editorial, S. A., Madrid, 2025

Valentín Beato, 21; 28037 Madrid

www.alianzaeditorial.es

ISBN: 978-84-1148-891-4

Depósito Legal: M. 24.564-2024

Printed in Spain

SI QUIERE RECIBIR INFORMACIÓN PERIÓDICA SOBRE LAS NOVEDADES DE ALIANZA EDITORIAL, ENVÍE UN CORREO ELECTRÓNICO A LA DIRECCIÓN:

alianzaeditorial@anaya.es

Para David, Alice y Dominic

NOTA DE LA AUTORA

En este libro se han empleado las abreviaturas habituales a. C. (antes de Cristo) y d. C. (después de Cristo) para indicar algunas fechas, en lugar de sus equivalentes seculares a. e. c. (antes de la era común) o e. c. (era común), más frecuentes en obras científicas.

ÍNDICE

| | |
|--------------------|----|
| Introducción | 19 |
|--------------------|----|

PRIMERA PARTE LAS ROCAS VOLCÁNICAS Y CÓMO EMERGEN DURANTE LAS ERUPCIONES

| | |
|--|-----|
| 1. La Tierra fundida: ¿qué causa los volcanes de la Tierra? | 43 |
| 2. Viaje a la superficie de la Tierra: ¿por qué los volcanes erupcionan de maneras diferentes? | 87 |
| 3. Aprender a leer las rocas: ¿cómo reconstruimos erupciones pasadas y predecimos peligros volcánicos futuros? | 133 |

SEGUNDA PARTE LOS GASES VOLCÁNICOS Y SUS EFECTOS GLOBALES

| | |
|---|-----|
| 4. La respiración de la Tierra: ¿qué mensajes procedentes de las profundidades portan los gases volcánicos? | 183 |
| 5. El invierno volcánico: la capacidad de las grandes erupciones volcánicas para provocar un enfriamiento fugaz del planeta | 231 |
| 6. Todo en equilibrio: la contribución de los volcanes para mantener estable el clima de la Tierra a largo plazo | 275 |

TERCERA PARTE
AVENTURAS VOLCÁNICAS EN LAS
PROFUNDIDADES DEL ESPACIO Y DEL TIEMPO

| | |
|--|-----|
| 7. Verdades caídas del cielo: la naturaleza del vulcanismo en otros mundos | 319 |
| 8. Extinciones masivas: ¿desencadenó el vulcanismo a gran escala los cambios medioambientales extremos del pasado? | 363 |
| Epílogo | 411 |
| Fuentes, notas y lecturas adicionales | 419 |
| Agradecimientos | 437 |

Siguió bajando, bajando, bajando. ¿Es que no iba a acabar NUNCA la caída? «¿Cuántas millas habré descendido ya?», dijo en voz alta. «Seguro que estoy muy cerca del centro de la Tierra.»

Alicia en el País de las Maravillas,
de Lewis Carroll, cuyo título inicial fue
«Las aventuras de Alicia en el subsuelo»

¿Qué experimento puede efectuarse sin ninguna molestia ni temor a correr peligro en montañas que vomitan fuego? Ciertamente, aconsejaría a esos filósofos que aspiren a realizar sus observaciones en todo momento con absoluta comodidad y sin ningún riesgo que jamás visiten volcanes.

Abate Lazzaro Spallanzani,
profesor de Historia Natural en la
Universidad de Pavía, 1798 (cita tomada de
Mind over Magma, Davis A. Young, 2003)

Somos del mismo material del que están hechos los sueños, y nuestra corta vida se cierra con un sueño.

William Shakespeare, *La tempestad*

Mapa de la superficie actual de la Tierra donde se muestran algunas de las regiones volcánicas más destacadas que se mencionan en este libro y se indican las grandes placas y límites tectónicos.





PLACA NORTEAMERICANA

PLACA EUROASIÁTICA

▲Yellowstone

Snæfellsjökull ▲
Laki ▲

Campos Flégreos ▲ Vesubio ▲
Vulcano ▲ Estrómboli ▲
Etna ▲ Santorini ▲

Dorsal atlántica

Teide ▲

PLACA AFRICANA

PLACA ARÁBIGA

Santa María/Santiago ▲
Popocatépetl ▲
Telica ▲
Fuego ▲
Masaya ▲
Cerro Negro ▲
Pelée ▲
La Soufrière de San Vicente ▲
Concepción ▲

Fogo ▲

Lago Nyos ▲
Lago Monoun ▲
Erta Ale ▲
Gademesa ▲
Aluto ▲
O'a Corbetti ▲
Ol Doiny Lengai ▲
Kilimanjaro ▲

PLACA DE COCOS

▲Cotopaxi
Chimborazo ▲

PLACA SUDAMERICANA

PLACA DE NAZCA

La Pacana ▲
Láscar ▲

Pitón de la Fournaise ▲

Llaima ▲
Villarrica ▲

PLACA ANTÁRTICA

Esquema con la escala de tiempo geológico de la Tierra, donde se indican algunas de las principales tendencias y grandes sucesos de la evolución de la vida

(MAA = Millones de años atrás)

| Eón | Era | Periodo | Época | MAA | Formas de vida | Cinco grandes eventos de extinciones masivas | | |
|-------------|-------------------|-------------|-----------------------------------|---|---|---|--|--|
| Fanerozoico | Cenozoico | Cuaternario | Holoceno | 0.01 | Edad de los mamíferos | Extinción de grandes mamíferos y aves Humanos modernos | Fin del Cretácico hace 66 millones de años: desaparición de los dinosaurios no aviares | |
| | | | Pleistoceno | 2.6 | | | | |
| | | Neógeno | Plioceno | 5.3 | | | | Proliferación de ecosistemas herbáceos |
| | | | Mioceno | 23.0 | | | | |
| | | Paleógeno | Oligoceno | 33.9 | | | | Primeros primates |
| | | | | Eoceno | | | | |
| | Paleoceno | | 66 | | | | | |
| | Mesozoico | Cretácico | 145 | Edad de los reptiles | Mamíferos placentarios Primeras plantas con flor Diversidad y abundancia de dinosaurios | | | |
| | | Jurásico | 201 | | Primeros dinosaurios; primeros mamíferos | | | |
| | | Triásico | 252 | | Reptiles voladores | | | |
| | Paleozoico | Pérmico | 299 | Edad de los peces Edad de los anfibios | Turberas Abundancia de escualos Primeros reptiles | Fin del Pérmico hace 252 millones de años; se estima que se perdió más del 80 % de las especies marinas | | |
| | | Carbonífero | 359 | | Primeros anfibios | | | |
| | | Devónico | 419 | | Primeros bosques (perennifolios) | | | |
| | | Silúrico | 444 | | Plantas terrestres | | | |
| | | Ordovícico | 485 | | Peces primitivos Máximo de trilobites | | | |
| | | Cámbrico | 485 | | Emergencia de corales Primeros organismos con caparazón | | | |
| | | | 539 | | | | | |
| | Proterozoico | Precámbrico | | Edad de los invertebrados marinos | Organismos pluricelulares complejos | | | |
| | | | Organismos pluricelulares simples | | | | | |
| | 2500 | | | | | | | |
| | Arcaico | Precámbrico | | Primeras bacterias y algas (estromatolitos) | | | | |
| 4000 | Origen de la vida | | | | | | | |
| Hádico | | | 4600 | Formación de la Tierra | | | | |

INTRODUCCIÓN

La majestuosa cumbre del Vesubio preside el bullicio del actual golfo de Nápoles en el sur de Italia. Las casas bordean la falda del monte y, de noche, su oscura silueta parece emerger como una isla en medio del mar de luces resplandecientes de la ciudad. El área metropolitana de Nápoles es una de las más pobladas de Italia, y la historia de la ciudad se remonta hasta más de 2.500 años atrás. Durante estos largos milenios de asentamientos humanos, la región ha atraído innumerables visitantes para disfrutar de la belleza de sus paisajes, degustar su gastronomía y sus vinos y, al mismo tiempo, maravillarse con los numerosos estratos de historia humana que la conforman. La proximidad del volcán a la población durante este largo periodo, así como el tipo de actividad del Vesubio, la convierten asimismo en un lugar de enorme relevancia para la vulcanología.

Aquí se han efectuado muchas observaciones históricas cruciales de la actividad volcánica y fenómenos asociados a

ella, tales como emisiones de gases y corrimientos de tierra, y este territorio alberga el observatorio volcánico más antiguo del mundo (Osservatorio Vesuviano), el cual lleva vigilando los volcanes de la región desde 1841. El edificio original del observatorio aún se conserva a un costado de la carretera, a unos dos kilómetros de la cumbre del Vesubio, y ahora alberga un museo de instrumentos científicos empleados en el pasado para estudiar el volcán. La ciencia de la observación de volcanes ha avanzado desde entonces, y en la actualidad la zona cuenta con una red de dispositivos de alta tecnología que detectan tremores y cambios morfológicos en el terreno y envían esas señales a enormes memorias de datos del Instituto Nacional de Geofísica y Vulcanología de Italia, en Nápoles, situado en el corazón de la propia ciudad, desde donde se vigila y se aguarda la llegada de los siguientes signos de inestabilidad.

El Vesubio fue también el primer volcán que conocí en persona, durante unas vacaciones familiares que pasé en la costa de Amalfi en 1987. A la tierna edad de diez años no tenía idea de su larga relevancia para la vulcanología. Tampoco sospechaba la importancia que acabarían teniendo los volcanes en mi propia vida. De hecho, guardo un recuerdo bastante borroso de aquella primera visita a un territorio volcánico. Tal vez no debería admitir que los muchos recuerdos que conservo de aquellas vacaciones son de la piscina al aire libre del hotel, que mi hermana y yo tuvimos casi para nosotras solas gracias al ligero frescor de las temperaturas del mes de octubre, y este tal vez sea el recuerdo más nítido que tengo entre la bruma del tiempo transcurrido, a pesar de haber vivido muchas experiencias más profundas aquella semana. Sin embargo hay retazos de memoria, fotos viejas y un raído diario de vacaciones que sí recuerdan nuestra visita a la cima del volcán: una caminata difícil pero breve desde el aparcamiento en el que

dejamos el coche, un cráter extenso, profundo y escarpado, bocanadas de humo ascendiendo por sus paredes, estratos de lava de tonalidades diversas y cierto nerviosismo ante la potencial naturaleza destructiva del monte.

Aunque el Vesubio ha estado inactivo desde la década de 1940, la inquietud que sintió mi yo más joven estuvo bien justificada por los acontecimientos que ya conocía por entonces. Antes de nuestro ascenso habíamos visitado Pompeya y Herculano, dos villas que quedaron arrasadas por la terrible erupción en el año 79 de la misma montaña en la que nos encontrábamos nosotros. La visita a sus ruinas me había impresionado más aún en realidad que el polvoriento ascenso por el monte. Las reproducciones en escayola de las víctimas del Vesubio que se exponen en Pompeya (obtenidas inyectando yeso blanco en los huecos que quedaron entre los restos volcánicos tras la descomposición de los cadáveres) tornan dolorosamente corpóreo lo que vivieron: las manos se encuentran a menudo cubriendo sus rostros mientras intentaban huir o abrazadas al cuerpo en un vano acto reflejo para protegerlo de la riada abrasadora que en tan solo dos días borró por completo la grandeza y sofisticación de aquellas sociedades. Lo que se me quedó grabado en la mente fue el poder destructor de unas rocas que en mi presente estaban inertes y parecían inmutables. Unas rocas que en otro tiempo habían formado parte de una erupción tan intensa como para tragarse aquellos lugares. Pero la impresión más persistente que dejó en mi memoria el breve contacto con aquella maravilla volcánica fue la del pánico y la angustia que transmitían los cuerpos retorcidos de las víctimas.

La erupción del Vesubio en el año 79 no se produjo en absoluto sin precedentes y, sin embargo, pilló en buena medida por sorpresa a la población local. Algo más de un siglo antes, el pensador griego Estrabón había señalado las similitudes



La autora con su madre y su hermana en el borde del cráter del Vesubio en 1987.

entre las rocas del Vesubio y las que expulsaban las erupciones del monte Etna en Sicilia. Pero el Vesubio llevaba siglos inactivo antes del año 79, de modo que no se consideraba una amenaza. Sin embargo, hay signos de que la catástrofe no se produjo sin avisos previos. En el año 62, un fuerte terremoto sacudió la región, causó daños considerables en las villas de la zona y mató cientos de ovejas en los alrededores de Pompeya. Según cuenta el historiador romano Séneca, estos animales murieron envenenados al respirar la atmósfera «viciada por el veneno de los fuegos interiores», seguramente, tal como sabemos ahora, por el dióxido de carbono volcánico que se abrió paso hasta la superficie desde el magma del subsuelo. Después de aquello, temores leves continuaron sacudiendo la región, pero los lugareños acabaron acostumbrándose a ellos. Durante los días previos a la erupción, aquellas sacudidas se volvieron más intensas y fueron acompañadas por otros pre-

sagios ominosos, como la desecación de manantiales y pozos. Por el interior del monte el magma iba ascendiendo.

Hoy en día entendemos mucho mejor la relación que existe entre estos síntomas y una erupción inminente, pero se trata de un conocimiento que se ha ido perfeccionando a lo largo de siglos a base de reunir datos y analizar rocas. Tristemente tal vez, gran parte de él procede del propio Vesubio. Una de mis historias preferidas sobre experimentación con métodos novedosos para vigilar volcanes como el Vesubio es la de Frank Perret, un ingeniero estadounidense que viajó a Italia por motivos de salud y quedó fascinado por la montaña. En los días previos a la erupción del Vesubio de 1906 descubrió que era capaz de «oír» un zumbido continuo procedente del suelo al apoyar los dientes superiores contra su cama de hierro. Perret había transformado su propio cráneo en un sismómetro rudimentario que le permitía captar el rumor del movimiento del magma y el gas bajo el volcán.

En la actualidad, los volcanes bien vigilados, como el Vesubio, están rodeados por una red de estaciones sísmicas diseñadas para detectar las primeras vibraciones que indican alguna variación en su interior. Las rocas dejadas por erupciones previas se estudian con el fin de encontrar alguna pista sobre su actividad futura. Los cambios en las emisiones de gases, la forma del terreno, las corrientes de agua y la temperatura quedan registrados como parte de una búsqueda continua de indicios de problemas inminentes. Pero en el año 79, la población de Pompeya y Herculano no contaba con herramientas para anticipar la catástrofe que estaba a punto de ocurrir.

¿Podrían el conocimiento y el instrumental actuales haber evitado las angustiosas muertes que quedaron grabadas en los atormentados gestos de los moldes de escayola de Pompeya? Como especialistas en vulcanología, nos gusta creer que sí, a pesar de los enormes desafíos que supone captar los

mensajes correctos para las personas que se encargan de ello en cada momento. Aunque en épocas recientes se han producido tragedias volcánicas espantosas, es de esperar que los seguimientos actuales y los registros de erupciones pretéritas y sus precedentes ya archivados sirvan para diagnosticar la inestabilidad volcánica, activar las alarmas y actuar antes de que irrumpa el magma. Pero en el año 79, la vida prosiguió con absoluta normalidad en el golfo de Nápoles hasta el último instante, cuando ya no hubo más remedio que hacer caso al volcán.

En una exposición de objetos procedentes de Pompeya que se exhibió en el Museo Ashmolean de Oxford a finales de 2019, me impresionaron los restos carbonizados de una hogaza de pan encontrada en un horno entre las ruinas de la ciudad. La imagen de un panadero romano introduciendo una hogaza dentro del horno sin tener ni la más remota idea de que casi 2.000 años más tarde acabaría convertida en la pieza central de aquella exposición me hizo reparar en la pátina de absoluta normalidad con la que debió de comenzar aquel día. A medida que la población de Pompeya se fue despertando aquella mañana, las fuerzas destructivas se congregaron en el inframundo para condenar sus rutinas cotidianas a quedar destrozadas por el caos que causó el desastre, y sus restos, a acabar formando parte de la historia. Pero a primera hora de la mañana sus preocupaciones y quehaceres fueron los mismos que en una jornada cualquiera.

En el caso de la mayoría de las erupciones tan antiguas como la del año 79, los estudios vulcanológicos solo pueden basarse en las rocas y otros rasgos geológicos que dejó tras de sí el episodio para reconstruir de qué manera sucedió. Pero en el caso concreto de esta catástrofe, contamos también con un testimonio que nos ayuda a interpretar la geología a través de dos cartas que escribió Plinio el Joven unos años después al

historiador romano Tácito. Plinio relata lo que avistó desde su posición privilegiada en la ciudad de Miseno, al otro lado del golfo, cuando reparó en que había aparecido una nube extraña encima del volcán. Su desarrollo aumentó con rapidez hasta asemejarse a «la copa de un pino piñonero más que a la de cualquier otro árbol, porque alcanzó gran altura formando una especie de tronco y después se ramificó». A partir de estudios más recientes del tamaño de los diferentes fragmentos de roca que esparció el volcán a distintas distancias y que se han conservado en sus alrededores, se sabe que esa columna con forma de árbol se elevó entre 15 y 25 kilómetros por encima del monte. La evocadora descripción de Plinio se ha abierto paso a través de las eras, y su nombre ha entrado en el diccionario de las ciencias para describir las erupciones explosivas que arrojan penachos con esa forma característica, de modo que hoy en día se conocen como erupciones plinianas. Plinio el Viejo, tío del anterior, cruzó el golfo en barco en una misión de rescate que lo llevó a la muerte por asfixia debido a los gases volcánicos (aunque un ataque cardíaco también pudo tener parte de culpa) al intentar protegerse de la erupción a la mañana siguiente amarrándose una almohada alrededor de la cabeza mientras intentaba huir junto a sus acompañantes.

Mientras tanto, en Pompeya, a sotavento de la chimenea del volcán, los problemas comenzaron poco después del inicio de la erupción debido a la caída de una lluvia de ceniza macilenta que lo cubrió todo como una nevada polvorienta y abrasiva. El penacho habría eclipsado la luz de la tarde y convertido el día en noche como si hubieran intervenido los dioses, y, a medida que avanzara la oscuridad, las calles se bloquearían por acumulaciones de roca cuando las cubiertas empezaran a desplomarse bajo el peso de los escombros caídos sobre ellas. No queda ningún testimonio de supervivientes de la ciudad, pero debió de ser una experiencia terrorífica: