

# LAS ISLAS CANARIAS EN LA INVESTIGACIÓN FISIOGRÁFICA Y GEOLÓGICA ANGLOSAJONA

MARÍA ANTONIA LÓPEZ-BURGOS DEL BARRIO\*

España, país rico en accidentes geológicos ha despertado desde épocas remotas el interés de científicos y estudiosos extranjeros sobre todo de científicos anglosajones. La difusión de las ideas científicas sobre la geología de España estuvo muy de moda en las Sociedades Científicas y esta se lleva a cabo no sólo a través de trabajos y monografías sobre temas españoles concretos, sino también por medio de traducciones al inglés de estudios publicados fuera del dominio anglo-americano.

Dadas las dotes de observación que enriquecen el temperamento inglés y el interés por el desarrollo de las ciencias que tempranamente se evidencia en las Islas Británicas, no es de extrañar su dedicación a observar la geografía y geología de países extranjeros. El interés británico por la fisiografía y geología de España se remonta al siglo XVII. A partir de entonces los datos sobre España los aportan hombres de diversas profesiones unidos por el común denominador de su interés por la naturaleza. Entre ellos podemos ver viajeros, eclesiásticos, naturalistas, hombres de negocios, políticos, abogados, médicos, militares y marinos. En este sentido hay que señalar que Roy Porter publica en 1978 un interesante estudio, «Gentlemen and geology: The emergence of a Scientific career, 1660-1920»<sup>1</sup> sobre el desarrollo de la profesión geológica a expensas de otras profesiones diversas. Además de los que viajan por placer o aventura, se encuentran diplomáticos, negociantes y funcionarios británicos que simultanean la observación con sus otros quehaceres.

En lo que a las Islas Canarias se refiere, vemos que constituyen la primera zona de la geografía española en atraer la atención de los viajeros anglosajones, que forman un sustrato que sigue más o menos nutrido durante los siguientes siglos<sup>2</sup>. Durante los siglos XVII y XVIII varios viajeros británicos publican estudios relacionados con las Islas en los cuales se hacen referencias fisiográficas o geológicas.

El primer trabajo sobre Canarias es el realizado por el viajero e historiador británico Edmund Skory (1610)<sup>3</sup>, que aparece en forma de manuscrito dedicado a Sir Francis Ba-

\*. Universidad de Granada.

1. Hist. Journ., 21; 809-836.

2. RIBERA, J. (1986): Contribuciones británicas y norteamericanas al conocimiento y difusión de la Fisiografía y Geología de España (1610-1950), Tesis doctoral. Barcelona.

3. La aportación de Scory se conocerá sobre todo gracias a las anotaciones que Samuel Purchas publica bajo el título de «Extracts taken out of the Observations of the Right Worshipfull Sir Edmund Scory, Knight of the Pike of Tenariffe, and other rarities which he obserued there», en la cuarta edición de su obra *Purchas his Pilgrimage or Relations of the World and the Religions Obserued in All Ages and Places discovered, from the Creation unto this Present* (lib. VII, cap. XII, párr. III: 784-787, Londres, 1626). Estas «Observaciones» tendrán un amplio protagonismo, porque completaron de manera notable el conocimiento que tanto Inglaterra en general como Europa en general tenían de Canarias en la primera mitad del siglo XVII. Especial interés tienen los apuntes acerca de los guanches, constituyendo un completo informe que incluye referencias sobre el modo de vestirse y alimentarse, las características físicas, la organización social y el sistema económico, las

con. Skory describe la historia y geografía del archipiélago y dedica un capítulo al Teide. Hace referencia al azufre que se obtiene y describe el cráter del cual apunta que tiene una superficie de 0.4 hectáreas. Ya en el siglo XVIII, hay que destacar la contribución del capitán y aventurero escocés George Glas (1725-1765), que en su obra también describe el archipiélago canario. La obra de Glas se publica en Londres con el título de *The History of the Discovery and Conquest of the Canary Islands, Translated from a Spanish Manuscript Lately Found in the Island of Palma. With An Enquiry into the Origin of the Ancient Inhabitants. To which is added. A Description of the Canary Islands, Including the Modern History of the Inhabitants, and an Account of their Manners, Customs, Trade, &c.*, y es un volumen de 368 páginas, monográficamente dedicado a Canarias y que va tener una singular relevancia en lo que se refiere a los estudios insulares y a la difusión de la historia y de la realidad de las Islas en los círculos ilustrados de Europa en el último tercio del siglo XVIII y en buena parte de la centuria siguiente, especialmente en el ámbito británico<sup>4</sup>. En este caso interesa *A Description of the Canary islands*, porque en ella describe su ascensión al Teide. Glas describe los productos volcánicos con detalle y ofrece datos de la erupción de 1704. Hace mención a la piedra pómez de tamaño muy reducido y a los distintos colores del azufre, al tiempo que corrobora las dimensiones del cráter ofrecidas por Edens (1715) y refiere sus propias observaciones sobre el calor del subsuelo.

Poco tiempo después de que apareciera el trabajo de Glas, Smith (1768)<sup>5</sup> publicó en Londres un extenso tratado sobre las maravillas del mundo en el que recoge la narración del obispo Thomas Sprat (1635-1713)<sup>6</sup> sobre Tenerife, que se había publicado en 1667.

Con la llegada del siglo XIX comienza una gran proliferación de tratados y manuales. El geólogo y naturalista Charles Daubeny escribe sobre fenómenos volcánicos en Canarias y en la Península. Los de las Islas los describe en su libro *A Description of Active and Extinct Volcanos*<sup>7</sup>. Unos años más tarde, en 1830, comienzan las contribuciones de Charles Lyell (1797-1875). Este prestigioso geólogo escocés, cursó los estudios de derecho en Oxford, pero las clases de geología que recibe del profesor Buckland decidieron su vocación. En sus *Principles of Geology* (1830) ofrece una somera descripción del Archipiélago Canario<sup>8</sup>. En esta obra Lyell hace ciertas objeciones a la explicación ofrecida por Von Buch donde describe la Caldera de La Palma como debida a «eleva-

---

creencias y ritos religiosos, las costumbres funerarias, los juegos y divertimentos, y la lengua. Véase Francisco Javier Castillo, «El texto de Sir Edmund Scory sobre Tenerife», *Tabona*, VIII, I, 1992-1993, 93-115.

4. Véase Francisco Javier Castillo, «Sobre la España insular en la literatura de viajes del siglo XVIII: George Glas y su *A Description of the Canary Islands*», en María Antonia López-Burgos del Barrio y José Ruiz Mas (eds.) *Actas de las Primeras Jornadas Internacionales Viajeros británicos, irlandeses y norteamericanos en España: escritores, pintores y músicos*. De William Bromley a Ernest Hemingway, Universidad de Granada, 2005; y Francisco Javier Castillo y Carmen Díaz Alayón, *Canarias en la Europa ilustrada. El legado de George Glas*, Centro de la Cultura Popular Canaria, 2009.

5. SMITH, Thomas. *Eclesiástico británico*. Escribe sobre historia natural de España. (1768).

6. *Eclesiástico y escritor inglés*. Fue uno de los fundadores de la Royal Society de Londres.

7. London, W. Phillips, 1826. Y sobre la geología de Extremadura y Andalucía publica en 1844 y 1846. [en] *Proc. Geol. Soc. London*, (1858) p. xxiv-xxxii en *Quarterly Journal of the Geological Society.*, vol. 14.

8. Sobre las Canarias escribió en 1850, 1859 y 1865. *Geological Magazin.*, 12(4):142 (1875).

ción», aunque es en la reedición de los *Principles* dos años más tarde, cuando Lyell ofrece un estudio más detallado. En esta obra describe las erupciones del Teide de 1430, 1704 y 1798 que Lyell considera relacionadas con las de Lanzarote de 1730-1736. Lyell también describe la costra de travertino que cubre las lavas más antiguas de Lanzarote y, siguiendo a Von Buch en su *Physicalische Beschreibung der Canarischen Inseln* (1825)<sup>9</sup>, ofrece una descripción de la Isla de La Palma y su Caldera de abruptos lados basálticos aunque se opone a la observación ofrecida por Von Buch de que tanto esta como el pico del Teide en Tenerife serían ejemplos de los «conos de elevación» de este autor, sino que los considera como restos de antiguos conos volcánicos muy erosionados.

Otros trabajos sobre volcanes en general en los que se incluyen referencias a las Canarias son los de Higgins y Draper. El matemático y naturalista William Mullinger Higgins fue profesor de Filosofía experimental en el hospital de St. Guy de Londres; y el científico e historiador John William Draper (1811-1882) fue profesor de química y botánica en la Universidad de Nueva York y también se ocupó del University College de Londres. Ambos estudiosos escribieron sobre los volcanes de Canarias en 1832-1834 en las conferencias que dieron en el hospital londinense de St. Guy<sup>10</sup>. Además de estas se publicaron en Inglaterra dos tratados de geología: el de Higgins (1842) muy sucinto y el más extenso del geólogo y fundador del Britain Geological Service Henry Thomas de La Beche (1796-1855), que se publica en 1851. Ambos tratados se basan en las observaciones que, sobre los volcanes de La Palma y Tenerife, hace Leopold Von Buch en 1826 en *Observations made during a visit to Madeira and a Residence in the Canary Islands*<sup>11</sup>.

Aparte de las que ya he mencionado, existen otras contribuciones al conocimiento de Canarias que deben figurar en esta somera descripción de fuentes. Así pues Lyell (1850) ofrece un mapa y una vista panorámica de la Caldera de la Palma cuando explica los «cráteres de elevación» reafirmando su oposición a las teorías de Von Buch. Son también dignas de mención las cartas y notas autógrafas sobre sus viajes a Canarias en compañía de Hartung (Lyell, 1854-56) describiendo con gran detalle la geología de La Palma y de Tenerife. En este trabajo incluye sus propios cortes geológicos, así como los mapas del levantamiento hidrográfico del capitán Vidal (1837)<sup>12</sup>.

En el Real Observatorio de Edimburgo se conservan los primeros manuscritos de Smyth (1856)<sup>13</sup> en los que se encuentran diversas notas sobre Tenerife, mientras que la versión impresa (1858a) se basa principalmente en sus observaciones astronómicas. En otra edición de dichos manuscritos, Smyth (1858b) este autor incluye un capítulo sobre la geología de la isla. Smyth se refiere en este capítulo a la frustración que sintió cuando observó que Lyell dedica a la descripción del Teide sólo una página y media

9. Berlin, 1825.

10. A Supplement to Allibone's Critical Dictionary of English Literature.

11. Edin. N. Phil. Jour., 1; 380-384; 2; 73-86.

12. VIDAL, Alexander Thomas Emeric (1792-1863) Marino británico. Prepara cartas hidrográficas de las islas Canarias en 1837, 1838 y 1848.

13. SMYTH, Charles Piazzi (1819-1900) Astrónomo británico. Director del Observatorio de Edimburgo y Astrónomo Real de Escocia. Escribe sobre el Teide y la geología de Tenerife en 1856, 1858 (TC) y 1883. Sky and Telescope, 14:236

después de haber dedicado cincuenta páginas al Vesubio y al Etna, que según Smyth son volcanes de menor importancia que el Teide.

El viajero Charles Edwardes ofrece en su obra *Rides and Studies in the Canary Islands* (1888) detalles fisiográficos de las islas de Tenerife y Gran Canaria y sendos mapas de ambas. El también viajero John Whitford publica sobre las islas en 1890 e incluye mapas realizados por Stanford de Londres. Thomas George Bonney, geólogo y catedrático de la Universidad de Londres es autor de un extenso tratado sobre volcanes en el que se refiere a los de Canarias y Snaddon (1903) ofrece una detallada descripción de sus viajes por las Islas Canarias.

En cuanto a los trabajos originales que presentan aspectos fisiográficos y geológicos publicados sobre las Islas Canarias debemos hacer mención a los de Sprat (1667) y Edens (1715) que aunque se limitan al pico del Teide, el primero hace referencia a lo que «otros viajeros y comerciantes dignos de crédito» le han contado a cerca de sus ascensiones. Sprat describe los vapores sulfurosos que emanan del cráter del cual dice que «tiene un diámetro como de un tiro de mosquete» y una profundidad de unos 72 metros. Edens también menciona estas dimensiones a unque es más preciso: el cráter tiene 126 x 90 metros y la profundidad es de 36 metros.

El viajero Thomas Heberden, hermano de William Heberden, residió durante 6 ó 7 años en Orotava (Tenerife) y en 1752 publica el relato de su ascensión al Teide ofreciendo una descripción muy detallada del terreno y de las distintas solfataras observadas. Este autor tomó muestras del salitrón del cráter, y dice que este tiene sólo unos 13.5 metros de profundidad.

Rye (1783) teniente de la marina británica viajaba con rumbo a Australia cuando en una escala en Tenerife subió al Teide<sup>14</sup>. En su trabajo hace referencia a investigaciones anteriores sobre la fisiografía de Tenerife. Unos años más tarde Bennet (1814), presidente de la Sociedad Geológica de Lóndres, escribe sobre la isla de Tenerife, ofreciendo un detallado estudio fisiográfico y geológico de la isla de la que dice que es de origen volcánico exclusivamente. Dice que el cráter es de unos 60 metros de profundidad. Por su parte Robert Edward Alison, colaborador de las revistas *Philosophical Magazine* y *Quarterly Journal of Science*, escribe sobre la geología de Tenerife en 1830 y 1866. Describe Las Cañadas y hace una detallada descripción de los diferentes tipos de lavas, obsidianas, piedra pómez, tufas y puzzolanas tan abundantes en Tenerife.

Arlett (1836)<sup>15</sup>, teniente de la armada británica, describe la zona oriental del archipiélago canario y da detalles geológicos de Fuerteventura, Gran Canaria y Lanzarote. Finalmente Bullen (1912)<sup>16</sup> tenía preparada una monografía sobre la geología de Gran Canaria que quedó inédita después de su fallecimiento.

14. Reseñado en *Monthly Rev.*, (2) 10:395-403.

15. ARLETT, William. Perteneciente a la Oficina Hidrográfica del Almirantazgo. Prepara cartas hidrográficas de las Canarias y escribe sobre las islas en 1836. Datos amablemente ofrecidos al Dr. Ribera Faig por Mr. Patrick Cadell, Conservador de Manuscritos de la Biblioteca Nacional de Escocia.

16. BULLEN, Robert Ashington (1850-1912) Eclesiástico británico originario de las Bermudas. Especialista en moluscos plio-pleistocenos. Escribe sobre los moluscos de Andalucía en 1905 y sobre los de Gran Canaria en 1912 (obra inédita).

## EL TEIDE Y OTROS VOLCANES DE LAS ISLAS CANARIAS EN LAS AULAS DE OXFORD EN 1826

Desde mediados del siglo XVIII y sobre todo a lo largo del XIX, las Islas Británicas contemplan una gran proliferación de sociedades científicas y la investigación se intensifica tanto cuantitativa como cualitativamente, siendo la investigación geológica, como apunta Gillespie<sup>17</sup> más popular en Inglaterra que en otros países, quizás debido al temperamento individualista británico y a la atracción que este pueblo siente por el campo.

Las universidades inglesas de la época, tradicionalmente afectas a la formación humanística, quedaban en general al margen del movimiento geológico. En este tiempo, sin embargo, la geología comenzó a introducirse como una asignatura marginal. En Oxford, por ejemplo, el profesor de química John Kidd (1775-1851) comenzó en 1801 una larga carrera docente que incluía mineralogía y geología. Entre sus discípulos se encuentra Charles Gilles Bridle Daubeny (1795-1867)<sup>18</sup> químico, botánico y geólogo inglés. Nacido en Stratton en Gloucestershire, era hijo del reverendo James Daubeny. Estudió en Magdalen College en Oxford bajo la tutela del citado John Kidd. A la edad de 24 años durante un viaje por Francia realizó un estudio de la zona volcánica de Auvergne, publicándolo a su vuelta *Letters on the Volcanos of Auvergne* en *The Edinburg Journal*. En 1822 fue elegido miembro de la Royal Society. Sus viajes por Hungría, Transylvania, Sicilia, Francia y Alemania le proporcionaron un amplio conocimiento de la actividad volcánica de estos países publicando en 1826 *A description of Active and Extinct Volcanos*. En 1822 sucedió en su cargo a Kidd como profesor de química en Oxford, puesto que mantuvo hasta 1855. En 1834 fue propuesto como catedrático de botánica. En 1831 representó a las universidades inglesas en el primer encuentro de la British Association, y a propuesta suya se llevó a cabo la siguiente sección en Oxford. En 1836 presentó en la Asociación un detallado informe sobre las aguas termales y minerales.

En 1843, junto a Samuel Edward Cook<sup>19</sup>, visitó la Península Ibérica llevando a cabo, entre otras investigaciones<sup>20</sup>, el análisis de las aguas termales de Alhama de Granada<sup>21</sup>.

Con la proliferación de trabajos sobre la fisiología y geología de las Islas Canarias que hemos visto, no es de extrañar que Charles Daubeny (1826) incluyera en su obra

17. GILLESPIE, Charles Coulston (1951) *Genesis and Geology. The impact of scientific discoveries upon religious beliefs in the decades before Darwin*. Harvard Historical Studies, vol. 58. p. x, xi. Reimpreso: New York, Harper Torchbooks, Harper and Row, 1959.

18. Wikipedia; Encyclopaedia Britannica (Eleventh ed) Cambridge University Press.

19. WIDDRINGTON, Captain Samuel Edward (1844) *Spain and the Spaniards in 1843* In two volumes. Londres, T.& W. Boone.

20. DAUBENY, Charles (1844<sup>a</sup>) *Noticia sobre los baños de Alhama*. [fn] Pascual MADDOZ, Diccionario Geográfico estadístico histórico de España. [Iniciado en 1845]; DAUBENY, Charles (1844b) [Verbal Account of the Natural History of Spain] *Abstr. Of the Proc., Ashmol. Soc. Oxford*, vol II, May 13th, 1844 [Publicado en 1854];

21. Para conocer el relato de ese viaje y de las observaciones del Dr. Daubeny sobre las aguas termales de Alhama, ver: LÓPEZ-BURGOS, María Antonia (1997) *Por Tierras de Alhama-Temple*, *Relatos de Viajeros Ingleses 1809-1859*. Biblioteca de Temas Alhameños, Ahama de Granada.

*A Description of Active and Extinct Volcanos; with remarks on their Origin, their Chemical Phenomena, and the Character of their Products...* un detallado estudio sobre el Teide y otros volcanes de las islas.

El profesor Charles Daubeny, profesor de química, justifica la realización de este trabajo en los siguientes términos:

La aparición de un trabajo como el presente realizado por un profesor de química parece requerir alguna explicación; puesto que a pesar de la estrecha relación que subsiste entre esta ciencia y todos los Departamentos de investigación geológica, hay que confesar que el estudio de los Volcanes engloba en él mismo un campo tan extenso que debería acometerse como un tema central, más que como una ocupación secundaria. Sin embargo debo mencionar que el tema al principio lo empecé en un momento en que me pareció un proyecto razonable para conseguir un cargo que habría supuesto la necesidad de ausentarme durante cinco años de mi país de origen.

De hecho al final perdí el puesto en cuestión debido, como se consideró, a ciertas dudas que habían surgido en relación a mi idoneidad como candidato; pero, como yo ya había pergeñado el trabajo, y en cierto grado había avanzado en los pormenores de la investigación, continué con la misma a intervalos, no sólo durante varios años después de que se hubieran frustrado mis esperanzas de conseguir el puesto al que he aludido, sino incluso en una época en la que el puesto que yo obtuve con posterioridad en la Universidad de Oxford podría haber hecho en cierto modo más apropiada una línea de investigación diferente.

En consecuencia me he visto obligado a abreviar bastante el esquema que había establecido que comprendía originalmente un análisis de los volcanes tanto del nuevo como del viejo mundo; y ahora tengo la necesidad de ofrecer como una recopilación, muchas partes del trabajo en las que había intentado no introducir otra cosa que no fuese material original.

Sin embargo para mi es satisfactorio mencionar que he visitado la mayoría de los lugares más importantes de Europa a los que hago referencia en mis dos primeros capítulos, como lugares con actividad volcánica, de modo que, con respecto a ellos, incluso cuando se exponen hechos que no caen dentro de la competencia de mi propia observación, he podido asegurar examinando las mismas zonas, qué grado de crédito se otorga a las personas bajo cuya autoridad se ofrecen. En lo que respecta a otros lugares de la Tierra en los que hay volcanes, no he escatimado esfuerzos en aprovecharme, lo mejor que he podido, de aquellos recursos, que la proximidad a bibliotecas públicas muy bien dotadas han puesto a mi disposición, y por consiguiente espero que esta parte del trabajo al menos pueda ser de utilidad para futuros viajeros; no solamente al poner ante ellos lo que ya se conoce sino asimismo dirigiendo su atención a aquellos lugares que todavía necesitan ser investigados.

Me atrevo pues a ofrecer estas Clases o Conferencias para llenar en cierta medida, incluso aunque estén sin pulir, una laguna que ha existido en la literatura geológica de Gran Bretaña; no había aparecido ningún tratado sobre el tema de los volcanes en esta lengua desde la obra del *Abbè Ordinaire*, a excepción quizás de las publicaciones recientes de Mr. Poulett Scrope, que, aunque presentan una visión bastante ingeniosa en lo que refiere a los aspectos teóricos del tema, no están pensadas para reemplazar la la

demanda para otro trabajo expresamente perjeñado para ofrecer una detallada exposición de hechos, con respecto a los caracteres y situación de las rocas que deben su origen al fuego subterráneo.

Solo me queda por añadir que las observaciones hechas a comienzos de la primera conferencia, con respecto a la poca atención que se presta en Gran Bretaña al Departamento de Geología, que conforma el tema central de este trabajo, debe entenderse que se refiere solamente a esa parte de él, que alude a actividad puramente volcánica; ya que no sobre la naturaleza de los Traps y zonas basálticas, que los trabajos del Dr Macculloch y otros geólogos ingleses; a muchos de los cuales me siento personalmente agradecido, tanto por la gran cantidad de información que forma el trabajo base de esta investigación como por la inestimable ayuda que me han proporcionado cuando la estaba llevando a cabo.

Los temas I y II están dedicados al estudio y descripción de volcanes existentes en países que el Dr. Charles Daubeny visitó casi en su totalidad, es decir, el tema I a volcanes de Francia y Alemania y el tema II a los volcanes en países visitados entre 1823 y 1824 tales como Hungría, Transylvania, Zonas norte, central y sur de Italia, las islas Lípári y Sicilia.

En lo que respecta al tema III y siguientes, el Dr. Charles Daubeny ofrece la descripción de volcanes de Europa existentes en países que él no visitó, como Islandia, Grecia, tanto sus islas como la Grecia continental, Cerdeña, España y Portugal. Volcanes en África existentes en las islas tales como los de Canarias, Madeira, las Azores, Madagascar, Cabo Verde, la Isla Ascensión, Santa Helena, Isla de Francia etc... También ofrece un detallado análisis de los volcanes existentes en el continente africano, así como en diversos países asiáticos y del Asia Menor como Smyrna y Mesopotámia.

Habiéndome limitado en los temas anteriores en gran medida a la consideración de aquellas zonas volcánicas que yo había podido visitar personalmente, es mi intención en el tema presente, exponer ante ustedes los datos tal y como yo los he podido recopilar con respecto a la existencia de formaciones similares en otras partes del globo.

Haciendo esto prefiero dejar que ustedes juzguen la solidez de las conclusiones que posteriormente intentaré deducir, y que sea menos probable provocar una censura similar a la que Humboldt sometió a los geólogos del siglo pasado, quienes, desconocedores de la variedad de aspectos que estas formaciones presentan en distintas partes del mundo, consideraron el Etna y el Vesubio como el tipo de todos los volcanes existentes, una deducción no menos absurda que la del pastor en Virgilio, que esperaba que su pequeña aldea fuera igual en todo a la Roma Imperial...

### *Sobre los volcanes de África*

Las pruebas más inequívocas de la actividad ígnea, que tienen lugar en esta parte del mundo, se pueden observar en las islas que se suelen considerar como parte del gran continente africano.

Todo el grupo de las Canarias, por ejemplo, parecen estar situadas, por así decirlo, dentro de la esfera del mismo volcán submarino, ya que, aunque se van a encontrar vestigios de otras rocas, como granito y pizarras micáceas en la Gomera y piedra caliza en Gran Canaria, Fortaventura [*sic.* por Fuerteventura] y Lanzerote [*sic.* por Lanzarote], ninguna de estas islas esta exenta de manifestaciones esporádicas de la misma acción ígnea.

Los fenómenos más sorprendentes que surgen de la causa que acabamos de ver se dan en la Isla de Tenerife, [*sic.* por Tenerife], donde el elevado pico del Teyde, [*sic.* por Teide], aunque en la actualidad la cumbre está en calma, todavía muestra en sus laderas evidencias ocasionales de la misma acción volcánica, de la que las rocas que forman su colosal estructura parece que se han formado en su totalidad.

Al analizar esta isla, en primer lugar debemos distinguir entre la actividad del volcán actual y la variedad de rocas basálticas que lo rodean. Estas últimas no se elevan a una altura de más de quinientos o seiscientos *toises*<sup>22</sup>

Es justo en medio de esta formación basáltica donde han asomado las rocas que constituyen la masa principal de este volcán, y de ahí que podamos caracterizar los dos tipos bajo el nombre de lavas antiguas y modernas, justo como se ha hecho en el caso de las que se encuentran a los pies y que componen el núcleo del monte Etna.

Sin embargo las lavas modernas del pico pueden asimismo dividirse en dos clases, la primera, las lavas de carácter traquítico que conforman el núcleo de la montaña que parecen haber sido empujadas hacia arriba a través de los basaltos más antiguos, y el segundo está constituido por las rocas producto de la actividad volcánica en las que esta masa central ha formado una chimenea apropiada.

Las lavas del segundo tipo son muy diversas, tanto en su naturaleza como en sus características: podemos distinguir, primero, las lavas, que a veces tienen un aspecto pétreo y otras un aspecto vítreo y en segundo lugar, los materiales expulsados sueltos tales como piedra pómez, obsidiana y lapilli.

### *Tenerife*

De las lavas, las que tienen un aspecto pétreo, parecen estar limitadas a una elevación comparativamente baja, y haber procedido exclusivamente de las laderas del volcán – mientras que tienen un aspecto vítreo se encuentran sólo cerca de la cumbre, el punto más bajo en el que se encuentran está a 8900 pies por encima del nivel del mar.

El origen de esta última descripción de lavas parece haber sido la cercana montaña Chahorra, que mantiene la misma relación con el pico que tiene el Monte Rossi con el Monte Etna, al ser una especie de apéndice del volcán principal, y haberse formado por una de sus erupciones laterales.

Sin embargo Humboldt menciona un río de lava vítreo que se podía ver hasta la misma cumbre, donde existe una cavidad circular, que debe ser considerada en la ac-

22. Es decir, (teniendo en cuenta que el Toise equivale a 6 pies y 4 pulgadas inglesas) 12.090 pies.

tualidad que se trata más de una solfatara que de un cráter, puesto nunca se ha sabido que emita llamas, aunque salen de ella constantemente vapores de ácido sulfúrico. Sin embargo daría la impresión de que en tiempos remotos dió lugar no sólo al río de lava que acabamos de mencionar, sino asimismo a lluvias de piedra pómez y obsidiana, cuyos restos sueltos se pueden ver esparcidos por toda la parte superior de la montaña.

Esta última descripción de material arrojado no parece extenderse a las zonas más bajas de la montaña, cuya superficie allí está principalmente cubierta por rapilli, consistente en lava negra, con un aspecto más pedregoso al no estar mezclada ni con obsidiana ni con piedra pómez.

Esta última distribución, dice Humboldt, parece confirmar la observación llevada a cabo hace mucho tiempo en el Vesuvio, de que las cenizas blancas son arrojadas las últimas lo que indica que la erupción está finalizando. En proporción cuando la elasticidad de los vapores disminuye, la materia es arrojada a una distancia menor; y el lapilli negro, que sale en primer lugar, cuando la lava ha cesado de fluir, debe necesariamente llegar más lejos que el rapilli blanco. Este último parece haber soportado la acción de un fuego más intenso.

El tamaño del cráter que existe en la parte más alta del pico es minúsculo comparado con el Etna o el Vesuvio, al tener sólo 300 pies en su diámetro mayor y 200 en el menor, mientras que su profundidad no excede los 100 pies.

De hecho se debe observar en general, aunque la regla pueda tener sus excepciones, que las dimensiones de un cráter están en relación inversa a la elevación de la montaña; ya que, en proporción a la altura que puedan alcanzar los materiales arrojados antes de que lleguen al orificio, estará la resistencia que tengan que superar a la hora de forzar un paso por este canal, así pues, en una montaña como el pico de Tenerife, la fuerza ejercida en la mayoría de los casos jugará un papel decisivo a la hora de crear aberturas en las laderas de la montaña, más que en agrandar la cavidad en su cumbre.

Sin embargo, la existencia de esta chimenea protege a la isla, en opinión de Von Buch, de estas erupciones destructivas que sacuden a algunas de las islas cercanas a esta ya que los vapores elásticos, los fenómenos inmediatos y necesarios concomitantes de la actividad volcánica, de ese modo encuentran una especie de chimenea y restringen su violencia a los límites inmediatos del volcán.

Sin embargo nosotros no deberíamos llegar tan lejos como para suponer que la propia isla de Tenerife está totalmente libre de esas sacudidas de la naturaleza que son tan frecuentes en las islas vecinas.

Su elevada cumbre, aunque puede actuar como válvula de seguridad y moderar la violencia de la actividad volcánica limitándola hacia un punto en el que esta puede obtener una chimenea, resulta, sin embargo, debido a esta circunstancia, un entorno muy peligroso para los pueblos que se encuentran por debajo de ella. En los años 1704 y 1706 erupciones laterales tuvieron lugar desde el Pico, la última de las cuales destruyó el puerto de Garachico, el mejor puerto de la isla y el más frecuentado. En 1798 también, la montaña Chahorra arrojó lavas y escoria por espacio de más de tres meses y la violencia de la erupción puede juzgarse por el hecho mencionado por Humboldt basándose en la autoridad de un testigo visual; concretamente que una gran cantidad de fragmentos de piedras fueron arrojados a una altura tal que se calcularon

entre doce y trece segundos durante su caída. Esta curiosa observación prueba que las rocas fueron lanzadas desde este cráter a una altura de 3000 pies y aún más altas.

Antes de concluir el tema que estamos tratando, debo señalar de que manera tan sorprendente la diferencia entre los productos volcánicos de Tenerife ilustran la forma en la que los efectos del calor se modifican en tales casos por la influencia de la presión.

En la base de la montaña están las lavas basálticas o tobas volcánicas, que al haberse formado probablemente bajo el océano, y en tiempos muy remotos, son compactas y tienen una fisura pétreo. A través de estas han aparecido las traquitas de la cumbre, que, habiendo tenido que superar un núcleo rocoso tan inmenso, también tienen un grado considerable de compactación.

Esta masa cónica y elevada al haberse convertido en el centro de la actividad volcánica que ha tenido lugar posteriormente, está rodeada por materiales de formación posterior, algunos de los cuales fueron arrojados desde las laderas en una época posterior, cuando la apertura se había cerrado por el derrumbamiento de sus laderas, o la acumulación de los materiales arrojados. Está claro que en cada uno de estos casos, la presión ejercida sobre la sustancia mientras que está en estado fundido era menos considerable que la que predominó durante la formación de las lavas submarinas, o incluso de las traquitas, y de ahí que se haya encontrado que posea un aspecto más vítreo, y que estén bastante más infiltradas por células.<sup>23</sup>

Lo que queda de este grupo, tal y como ha sido descrito por Von Buch<sup>24</sup> parece consistir en lavas submarinas, similares a aquellas que he descrito como las que forman la base de la Isla de Tenerife. Los estratos de los que están formados están colocados en una posición tal que parecerían haber sido elevados desde el fondo del océano por la fuerza de los vapores elásticos; ya que están esparcidos en las partes bajas de las laderas en todas direcciones desde algún punto central, donde todavía existe un cráter que atestigua la antigua actividad de fluidos aeriformes.

Esta estructura peculiar se puede ver mejor en la Isla de Palma, donde uno de esos profundos valles llamados Barrancos deja ver una magnífica sección de los distintos estratos. Entre ellos Von Buch, distinguía uno de basalto conteniendo augita y olivina, cubierto por un estrato de cantos rodados principalmente del mismo material. Se fue encontrando con alteraciones repetidas mientras el avanzaba, entre capas de este conglomerado y estratos continuos de basalto amigdaloido o compacto, y por debajo de ellos, todo era una única capa de traquita, la única roca de una naturaleza claramente feldespática que se ha encontrado. Su base es de un color gris oscuro, y está formada por un número infinito de concreciones tesulares muy pequeñas, que se han formado de la separación que ha tenido efecto en toda la piedra por una multitud de diminutas cavidades llenas de escoria distribuidas por toda la superficie de ella.

23. La piedra pómez nunca cubre ningún río de lava, una prueba de su mayor antigüedad. Ver Von Buch. En Leonb. Min. Tasch. 4 parte 1823.

24. Ver las Actas de la Real Academia de Berlín donde se encuentran las valiosas memorias de Von Buch —sobre Cráteres de Elevación— y sobre la isla de Lanzarote. 1818-1819.

Estas cavidades están, en general, rellenas sólo parcialmente, pero contienen chabazita, analcima y otros cristales. Feldespato vítreo se encuentra en la roca en cristales largos y estrechos, que en general se encuentran en líneas paralelas, salvo cuando las cavidades antes mencionadas interfieren con su dirección.

Todos estos estratos están interceptados por terraplenes de basalto granular que se van haciendo cada vez más abundantes cuanto más nos adentramos por el valle hasta que finalmente el elevado muro de roca que lo delimita está cubierto por una cadena de ellos.

Todos estos estratos se elevan hacia el cráter, o, como es llamado por la gente, la Gran Caldera, una apertura circular en el centro de la isla, cuya profundidad Von Buch estableció que era de más de 5000 pies. Desde su borde podemos mirar hacia el abismo que se abre por debajo y observar bajo nuestros pies las terminaciones de los estratos, que sucesivamente hemos ido pasando en nuestro ascenso. Contemplados desde este punto todos ellos parecen horizontales, pero esto, como yo he observado al hablar del Monte Somma, es una ilusión, que surge de que sólo son visibles sus terminaciones, y por estar situados a la misma elevación en todos los lados de la pared circular que rodea la cavidad interna del cráter.

La Caldera de la Isla de la Palma, dice Von Buch, difiere mucho del cráter de un volcán ordinario. Aquí no hay ríos de lava, no hay escoria ni rapilli o cenizas. Y tampoco encontraríamos nunca este último con una circunferencia tal, o tan profundo y abrupto. Su aspecto general parece indicar que estuvo formado por la presión de aquellos fluidos elásticos que elevaron toda la isla por encima de el nivel del océano, y cambiaron los estratos que la componen desde una posición horizontal a su posición actual bastante inclinada. El aspecto de los Barrancos no hace sino confirmar esta hipótesis; estos valles son demasiado estrechos y abruptos para ser atribuidos a la acción de las lluvias torrenciales, y están tan carentes de agua, que no nos podemos referir a ellos como torrentes; pero si suponemos que una sucesión de estratos sólidos e inelásticos se elevaran de repente de la misma forma que ocurrió con los estratos de la Isla de la Palma, es evidente que no sólo se habría formado una apertura central donde ahora existe el cráter, sino que la tensión ocasionaría un número de fisuras laterales que se corresponderían con las que en la isla se denominan Barrancos.

Considerando sin embargo que el cráter en este caso no presenta los fenómenos usuales de un volcán, y que incluso se distingue de estos últimos por las características precedentes, Von Buch ha decidido referirse a él por el nombre de «Erhebungs Crater» o Cráter de Elevación, y él continúa expresando que el mismo nombre distintivo es aplicable a muchos cráteres tanto en estas islas como en otras partes del globo.

### *La isla de Gran Canaria*

La estructura de la Isla de Gran Canaria es muy similar a la de La Palma, - la misma elevación de los estratos alrededor de un punto central, los mismos Barrancos profundos y abruptos, la misma descripción de cráter que permite ver los sucesivos afloramientos de las capas adyacentes.

El orden de superposición en este último es tal como para ilustrar la aparente gradación que a menudo ocurre en las características de los productos volcánicos y quizás el modo en el que estos han surgido por sucesivos cambios del granito. En la parte más baja de todo Von Buch divisó las rocas primitivas; luego capas de traquitas; más tarde un conglomerado formado por fragmentos angulares de esta última roca, formando o un conglomerado o un tuff, que se alternan unos con otros durante varias veces de manera sucesiva; más arriba una roca augita (dolerita) con feldespato, entremezclada con capas de cantos rodados de la misma composición, pero de una estructura celular, luego una amigdaloides; y por último basalto.

### *Lanzarote*

La estructura de Fortaventura [*sic.* por Fuerteventura] es también similar, pero Lanzerote [*sic.* por Lanzarote], aunque originalmente se elevó de la misma forma que las otras islas, desde entonces ha ido aumentando por las erupciones de materia volcánica que posteriormente han tenido lugar sobre su superficie. Lanzarote se distingue de las otras Islas Canarias por su superficie comparativamente llana, sin que en ella se observen ninguno de aquellos elevados precipicios o abruptas colinas de forma cónica que se observan en el resto. Sin embargo en un extremo de la isla hay vestigios del mismo tipo de cráter que acabo de mencionar, pero, con toda probabilidad una parte está sumergida en el oceano, viéndose los estratos que se elevan sólo en un lado que mira al agua.

Von Buch ha ofrecido una sorprendente descripción del aspecto de esta parte de la isla, desde donde procedía la lava que en el año 1730 causó tantos estragos.

Después de avanzar penosamente, dice, sobre una extensión de lava áspera y aún sin descomponer llegué por fin a un promontorio compuesto completamente de una acumulación de escoria y lapilli que estaban amontonadas en capas sucesivas una encima de otra. En el centro había un cráter cuyas paredes estaban formadas por escarpadas rocas, del que un lado se había desprendido a causa de una lava que había salido de su interior. Dentro del diámetro de esta cavidad aparecieron otros dos cráteres menores, que en aquel momento estaban emitiendo una gran cantidad de vapor acuoso mezclado con exhalaciones sulfurosas. De ahí que esta elevación se conozca por el nombre de Montaña de Fuego.

Es imposible, continua Von Buch, describir la escena de desolación, que se observa desde la parte alta de este cráter. Una superficie de más de tres millas cuadradas orientada hacia el oeste está cubierta por lava negra, sin que exista nada en toda la zona que interrumpa la uniformidad del paisaje, a excepción de pequeños conos de basalto que de manera ocasional se pueden ver salpicados por toda la llanura.

Es evidente que esta enorme masa de lava no ha surgido de un único punto; de hecho, incluso la Montaña de Fuego parece haber contribuido bastante poco a su formación ya que la lava que realmente procede de esta última se ve que tiene una dirección este en lugar de una dirección oeste. Durante mi ascensión, deseaba enormemente determinar cuales podrían ser las otras fuentes que contribuían a despedir tal

cantidad de lava. Mi sorpresa no tuvo límites cuando al alcanzar la cumbre observé una completa serie de conos, todos casi tan altos como la Montaña de Fuego, situados tan exactamente en una línea, que el más cercano ocultaba los más alejados de tal modo que sólo se podían ver sus cumbres sobresaliendo desde la parte de atrás.

Entre la costa oriental y la pequeña aldea de Florida, conté doce conos de mayor tamaño de los que la Montaña de Fuego era el sexto de toda la serie, aparte de un número considerable de conos más pequeños, unos entre y otros al lado de los más grandes. Era una repetición exacta de los fenómenos de Jorullo o del de Puy en Auvergne.

El conjunto de esta erupción procedía con toda probabilidad de una gran fisura, cuya existencia en todos los casos se ha visto que ha producido efectos de los más alarmantes, cuanto más alejada se encuentra de cualquier volcán, esta última sirve como una especie de chimenea para que escapen por ella todos los materiales que hay dentro.

En mi camino hacia Florida, visité varios conos de estos. Todos al igual consisten en montones, de trescientos o cuatrocientos pies de altura, de lapilli aspero y poroso del tamaño de una alubia, que producen un sonido chirriante cuando ruedan unos sobre otros.

Estos cráteres abiertos en su mayoría hacia el interior de la isla, donde los ríos de lava se unen para formar una enorme capa continua, que, cuanto más le seguimos la pista desde su origen, vemos como presenta cada vez menos olivina.

La mayor parte de estos efectos hay que atribuirlos a la gran erupción, o mejor dicho a la serie de erupciones, que tuvieron lugar en esta isla entre el uno de septiembre de 1730 y el dieciséis de abril de 1736. Los detalles se ofrecen en el interesante informe realizado por Von Buch, al que me acabo de referir, pero sería incoherente con mi plan ofrecer algo más que la particularización de algunos de sus principales rasgos. Un gran número de grietas se fueron abriendo sucesivamente en la isla, apareciendo por lo general en la misma dirección.<sup>25</sup> De todas estas salían llamaradas y humo, y en la mayoría de ellas fragmentos sueltos de material volcánico y ríos de lava incandescente. Los primeros, acumulándose alrededor de las aperturas por las que eran expulsados, a menudo formaron montículos de forma cónica y de considerable altitud; y los ríos de lava, tomando diferentes direcciones, arrasaron varias partes de la isla, y en general continuaron su curso hasta que fueron detenidos por el mar. En un caso la lava desviada de su dirección original por una enorme roca que de repente surgió en medio de ella, pero de la que en la actualidad no se puede ver el menor vestigio. También se emitían exhalaciones gaseosas que resultaron mortales para el ganado. Al final, los habitantes preocupados por toda esta serie de desgracias, decidieron abandonar sus hogares y refugiarse en la vecina isla de Gran Canaria, al ver como las zonas más fértiles de su isla sucesivamente se estaban reduciendo a la más irrecuperable de las ruinas y cuando perdieron toda esperanza de que las erupciones terminarían alguna vez,

Uno de los fenómenos más curiosos que comportó esta erupción, aunque no es completamente peculiar a ella, fue la formación de llamas desde en medio del mar. La

25. El lector inmediatamente considerará el propio efecto como análogo al que se ha descrito con el nombre de lava cavernosa en la Descripción de Islandia de Sir G. Mackenzie .

naturaleza de estas merece ser investigada ya que puede de aquí en adelante ayudarnos hacia una teoría de los volcanes.

El único gas conocido en la actualidad que se inflama espontáneamente a temperaturas normales en la superficie del agua, es el hidrógeno fosforescente, y este difícilmente puede sospecharse que sea, ya que su combustión da ácido fosfórico, una sustancia que posee varias propiedades llamativas, y por consiguiente sería difícil que pasara inadvertido si en algún momento fuera producido por la actividad volcánica.

Es verdad que el ácido fosfórico existe en las cavidades de ciertas rocas volcánicas, como ocurre en las de Extremadura, combinado con óxido de calcio y otros tipos de suelo, pero no sé que este haya sido detectado alguna vez suelto o no combinado entre los productos de cualquier volcán activo.

Somos libres de suponer que algunos gases menos inflamables, tales como el simple hidrógeno, o sus combinaciones con carbono y azufre podrían, durante tu rápida ascensión a través del agua, retener una temperatura lo suficientemente elevada como para inflamarse de manera espontánea al entrar en contacto con el aire. Tal hipótesis podría explicar las circunstancias relatadas en relación a la constante combustión del gas en Pietra Mala sin recurrir a la solución en cierto modo forzada de que este se inflamaba en primer lugar por la aplicación de una luz. Esa es a menudo la causa de la llama, está bastante claro; pero el que esto siempre sea así, no parece que se haya podido establecer completamente.

Desde la erupción de 1730-36, la Isla de Lanzarote ha disfrutado de un estado de tranquilidad hasta el 29 de agosto el año pasado, cuando en el puerto de Arrecife y sus alrededores ocurrieron terremotos que se hicieron más terribles durante la noche. Se hicieron más violentos al día siguiente y el día 31 a las siete de la tarde, un volcán se formó a una legua del puerto de Arrecife, y a media legua de la montaña llamada Famia. Desde su cráter vomitó terribles llamas que iluminaron toda la isla, y piedras incandescentes enormes, y en tal cantidad, que en menos de veinticuatro horas formaron una montaña de tamaño considerable. Esta erupción continuó hasta las diez de la mañana del uno de septiembre; momento en el que el volcán pareció apagarse y dejar sólo grietas de las que salía un denso humo que cubrió toda la zona. El día dos se formaron tres grandes columnas de humo; cada una de ellas de un color diferente, una completamente blanca, otra negra y una tercera que era la que estaba más alejada, roja.

Este volcán, dice el relato, todavía arde sobre un espacio de media legua de longitud, y una cuarta de anchura, y la montaña recientemente formada parece que es inaccesible, y no muestra la existencia de lavas en ninguna dirección.

El día cuatro una enorme columna de humo salía del volcán y el veintidós de septiembre volvió a entrar en actividad y arrojó una cantidad de agua tan considerable como para formar un enorme río que redujo su caudal el día 23 y el día 26 casi había desaparecido. (*Boletín de Ciencias*, mayo 1825, copiado del «Constitucional del día 23 de octubre de 1824, p. 260).