

La segunda causa, mas poderosa que la primera, y que concurre con esta para producir el mismo efecto, es el rompimiento y depresion de las cavernas por el esfuerzo de los fuegos submarinos. Es constante que no hay hundimiento ninguno en el fondo del mar sin que baje su superficie; y si consideramos en general los efectos de los fuegos subterráneos, reconoceremos que cuando hay fuego la conmocion de la tierra no se reduce á simples trepidaciones, sino que el esfuerzo del fuego levanta y entreabre el mar y la tierra por medio de conmociones violentas y reiteradas, las cuales no solo trastornan y destruyen las tierras contiguas, sino que tambien conmueven las distantes, y asolan ó desordenan cuanto encuentran al paso.

Estos terremotos causados por los fuegos subterráneos preceden ordinariamente á las erupciones volcánicas, y cesan tambien con ellas, aunque á veces suelen cesar en el instante en que este fuego encarcelado se abre paso por los montes ú otros parajes de la tierra y empieza á arrojar llamas. Ordinariamente los terremotos continuan mientras duran las erupciones, hallándose estos dos efectos íntimamente enlazados; de suerte, que nunca se verifica grande erupcion en un volcan sin que la haya precedido

ó por lo menos la acompañe un temblor de tierra; al paso que frecuentísimamente se experimentan conmociones, y muy violentas, sin erupcion de fuego. Los terremotos en que no interviene el fuego no solo provienen de la primera causa que dejamos indicada, esto es, de la depresion ó hundimiento de las cavernas, sino tambien de la accion de los vientos y de las tempestades subterráneas; y tenemos muchos ejemplos de tierras levantadas y deprimidas por la fuerza de estos vientos interiores. El caballero Hamilton, sugeto tan respetable por su carácter, como digno de aprecio por su singular instruccion y por sus investigaciones en este género, me ha dicho haber visto, entre Verona y Trento cerca de la aldea de Roveredo, muchos montecillos compuestos de grandes moles de piedras calcáreas, que evidentemente fueron arrojadas por diversas esplosiones de los vientos subterráneos, puesto que en estos peñascos ni en sus fragmentos no hay el mas leve indicio de la accion del fuego; que todo el terreno á ambos lados del camino real en la longitud de cerca de una legua, ha sido trastornado á trechos por estos prodigiosos esfuerzos de los vientos subterráneos; y que los habitantes aseguran haber sucedido repentinamente por efecto de un terremoto.

Pero la fuerza del viento, por violento que se suponga, no me parece causa suficiente para producir tan grandes efectos; y sin embargo de no haber apariencia de fuego en estos montecillos levantados por la conmocion de la tierra, estoy persuadido de que dichas subversiones se verificaron por medio de esplosiones eléctricas de rayos subterráneos, y que los vientos interiores no contribuyeron á ellas sino en cuanto produjeron estas tempestades eléctricas en las concavidades de la tierra. Reducirémos por lo mismo á tres causas todos sus movimientos convulsivos: la primera y mas sencilla, el hundimiento repentino de las cavernas; la segunda, el esfuerzo de las tempestades y los rayos subterráneos; y la tercera, la accion del fuego encendido en lo interior del globo: y me parece que es fácil referir á alguna de estas tres causas todos los fenómenos que acompañan á los terremotos ó resultan de ellos.

Si algunas veces los movimientos de la tierra producen eminencias, tambien suelen formar con frecuencia simas ó abismos. El dia 15 de octubre de 1773 se abrió una sima en el territorio de la aldea de Induno en los estados de Módena, cuya concavidad tiene mas de cuatrocientas brazas de ancho y doscientas de profun-

didad (1). En 1726, en la parte septentrional de Islandia se esperiméntó por la noche un terremoto que hundió una montaña de altura considerable, ocupando inmediatamente el lugar de esta un lago muy profundo; y en la misma noche, á legua y media de distancia de aquel paraje, un lago antiguo cuya profundidad se ignoraba, quedó enteramente seco, y su fondo se elevó de modo que formó un montecillo de bastante altura, el cual todavía subsiste (2). En los mares contiguos á la nueva Bretaña asegura Mr. de Bougainville que los temblores de tierra producen terribles efectos para los navegantes. En los dias 7 de junio, y 12 y 27 de julio de 1768 se esperiméntaron tres terremotos en Boero, y otro el 22 de este último mes en la nueva Bretaña: algunas veces estos terremotos hacen desaparecer islas y bancos conocidos, y otras tambien forman aquellas y estos en parajes en que no los habia (3).

Hay temblores de tierra que se estienden á grandes distancias, y siempre mas en longitud

(1) *Journal histor. et polit.* de 10 de diciembre de 1773, art. Milan.

(2) *Melanges interessants*, tomo I, pág. 453.

(3) *Voyage autour du monde*, tomo II, pág. 278.

que en latitud, como se vió en el experimentado en Canadá en el año de 1663, el cual fue uno de los mas terribles de que hay noticia, y se entendió á mas de doscientas leguas de largo y ciento de ancho, que componen mas de veinte mil leguas cuadradas. Los efectos del último terremoto de Portugal se sintieron en nuestros dias á mucha mayor distancia. El Caballero de San Salvador comandante de Merucis aseguró á Mr. de Gensanne que estándose paseando en la orilla derecha del rio Jouante en Langüedoc, notó oscurecida la atmósfera repentinamente, y de allí á un instante vió en lo bajo de la loma que está á la orilla derecha del mismo rio, un globo de fuego, el cual reventó con un estruendo espantoso; que al mismo tiempo arrojó la tierra de su seno porcion considerable de peñascos; y que toda aquella cordillera se hendió desde Merucis hasta Florac, que distan entre sí mas de seis leguas, habiendo parajes en que la hendidura, que en parte está cegada, tiene mas de dos pies de ancho (1). Otros terremotos hay que parece se hacen sin conmociones ni estrépito. Kolbe asegura que el día 24 de setiembre

(1) *Histoire naturelle de Langüedoc, par Mr. de Gensanne*, tomo 1, pág. 231.

del año 1707 desde las ocho de la mañana hasta las diez subió y bajó el mar en las costas del cabo de Buena-Esperanza siete veces consecutivas, con tal velocidad, que de un instante á otro se veía la playa cubierta y descubierta alternativamente por las aguas (1).

Por lo que hace á los efectos de los terremotos y á la subversion de las montañas por el hundimiento de las cavernas, debo añadir algunos hechos recientes que están bien comprobados. En Noruega, un promontorio llamado *Hammers-Fields* se hundió repentina y enteramente (2). Una montaña muy elevada y casi contigua á la de Chimborazo, que es una de las mas altas de las Cordilleras en la provincia de Quito, se desplomó de improviso, segun se refiere individualmente en las Memorias de los señores La Condamine y Bouguer. En las islas de la India meridional acacen frecuentemente semejantes subversiones y hundimientos. En Gamma-Canore, donde los Holandeses tienen un establecimiento, se hundió repentinamente en 1673 una

(1) *Description du cap de Bonne-Esperance*, tom. II, pág. 237.

(2) *Histoire naturelle de Norwege, par Pontoppidan: Journal étranger*, mes de agosto, 1755.

alta montaña estando el tiempo en calma y muy sereno, y luego se esperiméntó un temblor de tierra, que trastornó las aldeas del contorno, pereciendo en ellas muchos millares de personas (1). En 11 de agosto de 1772, en la isla de Java, provincia de Cheribú, una de las mas ricas posesiones de los Holandeses, una montaña de cerca de tres leguas de circunferencia se asoló de repente, hundiéndose y levantándose alternativamente como las olas del mar agitado, y saliendo de ella al mismo tiempo gran cantidad de globos de fuego que se percibian desde muy lejos y daban una luz tan clara como la del dia; y todos los plantíos y treinta y nueve negrerías fueron sepultadas, además de dos mil ciento cuarenta moradores, sin contar los extranjeros (2). Otros muchos ejemplos pudiéramos referir de hundimientos de tierra y subversiones de montes, ocasionadas por las roturas de las cavernas y las conmociones de los terremotos, como tambien por la accion de los volcanes, si no bastasen los espuestos para corroborar las inducciones y consecuencias generales que hemos sacado de estos hechos particulares.

(1) *Hist. gen. des voyages*, tomo xvii, pág. 54.

(2) Véase la *Gaceta de Francia* de 21 de mayo de 1773, en el art. de la Haya.

## II.

## DE LOS VOLCANES.

Los antiguos nos dejaron algunas noticias de los volcanes que conocian, y señaladamente del Etna y del Vesubio; y muchos observadores sabios y curiosos han examinado en nuestros dias con mas prolijidad la figura y efectos de estos volcanes: pero lo primero que ocurre al comparar unas y otras descripciones, es la imposibilidad de trasladar á la posteridad la topografía ó configuracion exacta y constante de estas montañas inflamadas, pues su forma se muda y altera, por decirlo así, cada dia; su superficie se levanta ó se hunde en diferentes parajes, y cada erupcion produce nuevos abismos ó eminencias nuevas: por donde el dedicarse á hacer la descripcion de estas alteraciones seria querer examinar y representar las ruinas de un edificio incendiado. El Vesubio de Plinio y el Etna de Empédocles tienen aspectos muy diferentes de los que actualmente nos han representado con tanta puntualidad los señores Hamilton y Brydone; y pasados algunos siglos estas descripciones recientes no tendrán ninguna semejanza con su

objeto. A escepcion de la superficie de los mares, no hay cosa tan inconstante y variable en nuestro globo como la superficie de los volcanes; pero de esta misma inconstancia y variedad de movimientos y formas podemos sacar algunas consecuencias generales reuniendo las observaciones particulares.

EJEMPLOS DE LAS ALTERACIONES ACAECIDAS EN  
LOS VOLCANES.

La basa del Etna tendrá unas sesenta leguas de circunferencia, y su altura perpendicular es de cerca de cuatro mil seiscientos sesenta y seis varas sobre el nivel del Mediterráneo; de suerte, que aquella gran montaña puede considerarse como un cono obtuso, cuya superficie, que casi no tiene menos de trescientas leguas cuadradas, está repartida en cuatro zonas, colocadas concéntricamente unas sobre otras. La primera y mas ancha se estiende á mas de seis leguas, subiendo siempre suavemente desde el punto mas distante de la base de la montaña; y esta zona, de seis leguas de ancho está casi toda poblada y cultivada. En este primer recinto, cuya superficie es de mas de doscientas veinte leguas cuadradas, se encuen-

tran la ciudad de Catana y varias aldeas; y todo el fondo de este vasto terreno se compone de lava antigua y moderna, que ha fluido de los diferentes parajes de la montaña por donde salieron los fuegos subterráneos. La superficie de esta lava, mezclada con las cenizas arrojadas por las diferentes bocas de fuego, se ha convertido en tierra feraz, sembrada actualmente de granos y cubierta de viñedos, á escepcion de algunos parajes en que la lava, todavía muy reciente, empieza á mudar de naturaleza y presenta algunos espacios desnudos de tierra. Hacia lo alto de esta zona se ven ya muchos cráteres mas ó menos anchos y profundos, de donde salieron las materias de que se han formado los terrenos inferiores.

La segunda zona, que empieza mas arriba de las seis leguas, contadas desde la parte mas baja de la falda del monte, tiene cerca de dos leguas de ancho, subiendo; y su declive es por todas partes mas rápido que en la primera zona: siendo tanto mas pendiente, quanto mayor es la proximidad á la cima. Esta segunda zona puede tener de cuarenta á cuarenta y cinco leguas cuadradas de superficie, y está enteramente cubierta de frondosos bosques, que parece forman un agradable cerco de verdor á la

cabeza encanecida de aquel respetable monte; y sin embargo de ser digno de notar que el terreno de aquellas hermosas selvas solo se compone de lavas y cenizas, convertidas por el tiempo en tierras escelentes, aun es mas admirable la desigualdad de la superficie de esta zona, pues no presenta por todas partes sino colinas, ó por mejor decir, montañas, producidas todas por las diferentes erupciones de la cima del Etna y de las demas bocas ignívomas que hay mas abajo de su cumbre, entre las cuales se ven muchas que en otro tiempo contribuyeron á cubrir de lavas esta zona, poblada actualmente de bosques.

Antes de llegar á la cumbre y despues de haber pasado por las selvas frondosas que guarnecen el contorno de esta montaña, se encuentra una tercera zona, en cuya region, cubierta en invierno de nieve que se derrite en verano, solo se crian algunas plantas y arbustos; pero viene en seguida la linea de nieves y hielos permanentes, en que principia la cuarta zona, la cual se estiende hasta la cima del Etna. Estas nieves y hielos ocupan cerca de dos leguas del declive, desde la region de los arbustos y plantas hasta la cumbre, que está igualmente cubierta de hielo y nieve, y es de figura cónica, coronada

por el cráter, por donde el volcan despidie sin cesar torbellinos de humo. El interior de este cráter es de figura de un cono inverso cuyos lados son iguales, y se compone de cenizas y de otras materias quemadas, salidas de la boca del volcan, la cual está en el vértice del cráter. El exterior de la cumbre es muy escarpado; la nieve en él está siempre cubierta de cenizas; y se siente allí grandísimo frio. A la parte septentrional de aquella region de nieve hay muchos lagos pequeños que nunca se deshielan. El terreno de esta última zona es en lo general bastante igual y tiene un mismo declive, excepto en algunos parajes; y solo mas abajo de esta region de nieve se hallan muchas profundidades y eminencias producidas por las erupciones, y se ven las colinas y las montañas mas ó menos recientemente formadas, y compuestas de materias arrojadas por aquellas diferentes bocas.

El cráter de la cima del Etna, segun Mr. Brydone, tenia en 1770 mas de una legua de circunferencia, y los autores antiguos y modernos le han dado dimensiones muy diferentes: sin embargo, todos estos autores tienen razon, porque todas las dimensiones de esta boca de fuego han variado; debiéndose inferir de la comparacion de las diferentes descripciones que de ellas

se han hecho, que los bordes del cráter se han desplomado cuatro veces en el discurso de seiscientos ó setecientos años. Los materiales de que se ha formado vuelven á caer en las entrañas de la montaña, de donde despues son arrojados por nuevas erupciones que forman otro cráter, el cual se aumenta y eleva por grados hasta que vuelve á caer en el abismo ó sima del volcan.

No es la cumbre del monte el único paraje por donde el fuego subterráneo ha hecho erupciones; pues en todo el terreno que forma los costados y el vértice del Etna, hasta gran distancia de su cima, se ven otros muchos cráteres que han dado paso al fuego y están rodeados de peñascos arrojados de ellos en diferentes erupciones. Pueden contarse asimismo muchas colinas, formadas todas por la erupcion de los pequeños volcanes que hay al rededor del grande, cada una de las cuales presenta en su cima un cráter, en cuyo interior se ve la boca, ó por mejor decir, la profunda sima de cada uno de estos volcanes particulares. Cada erupcion del Etna ha producido una nueva montaña; y acaso, dice Mr. Brydone, por su número mas bien que por cualquiera otro método, podríamos determinar el de las erupciones de aquel famoso volcan.

La ciudad de Catana, situada al pie de la montaña, ha sido arruinada muchas veces por los torrentes de lava que salió de estas nuevas montañas cuando se formaron. Subiendo de Catana á Nicolosi, se camina doce leguas por un terreno formado de lavas antiguas, en el cual se ven bocas de volcanes apagados, que al presente son tierras cubiertas de trigo, viñas y árboles frutales. Las lavas que forman aquella region provienen de la erupcion de las montañas que hay esparcidas por todas partes en los costados del Etna, que todas sin escepcion son de figura regular, ya hemisférica ó ya cónica; y como cada erupcion produce ordinariamente una de estas montañas, es claro que la accion de los fuegos subterráneos no siempre se eleva hasta la cumbre del Etna, sino que muchas veces se ejerce en el vértice, otras en los lados, y otras, por decirlo así, hasta el pie de aquella montaña ardiente. Por lo comun, cada una de estas erupciones laterales del Etna produce una nueva montaña, compuesta de peñascos, piedras y cenizas arrojadas por la fuerza del fuego, siendo el volúmen de dichas montañas mayor ó menor segun el tiempo que ha durado la erupcion. Si esta dura pocos dias, solo produce una montaña de cerca de una le-

gua de circunferencia en su base y de trescientos cincuenta á cuatrocientos sesenta pies de altura perpendicular; pero si la erupcion dura algunos meses, como sucedió en el año 1669, entonces produce una montaña considerable de dos ó tres leguas de circunferencia y de mil cincuenta á mil ciento sesenta y seis pies de elevacion; y todas estas colinas producidas por el Etna, que tiene catorce mil pies de altura, parecen pequeñas eminencias formadas para acompañar la majestad de la montaña primitiva.

En el Vesubio, que es volcan muy pequeño comparado con el Etna, las erupciones laterales de la montaña son raras, y las lavas salen ordinariamente del cráter que está en la cima; al paso que en el Etna las erupciones son mucho mas frecuentes por los lados del monte que por su cumbre, y las lavas han salido de las montañas formadas por las erupciones laterales. Mr. Brydone, citando á Mr. Recupero, dice que las moles de piedras lanzadas por el Etna se elevan á tanta altura, que tardan veinte y un segundos en caer al suelo, siendo así que las del Vesubio caen en nueve segundos; por donde puede calcularse que suben á la altura de mil cuatrocientos diez y siete pies y medio castellanos las piedras arrojadas por el Vesubio,

y á la de siete mil setecientos diez y siete y medio las lanzadas por el Etna: si las observaciones son exactas, pudiera inferirse que la fuerza del Etna es á la del Vesubio como cuarenta y nueve á nueve, esto es, de cinco á seis veces mayor; como tambien se deduce demostrativamente ser el Vesubio un volcan muy débil en comparacion del Etna, del hecho de haber producido este otros volcanes mayores que el mismo Vesubio. «A poca distancia de la *Caverna de las cabras*, dice Mr. Brydone, se ven dos montañas de las mas hermosas que ha formado el Etna, y cuyos cráteres son de mucho mayor diámetro que el del Vesubio, pobladas actualmente de encinares y revestidas hasta gran profundidad de terreno muy fértil, cuyo fondo se compone de lava en aquella region como en todas las demas, desde el pie de la montaña hasta la cumbre. La montaña cónica que forma la cima del Etna y contiene su cráter tiene mas de tres leguas de circunferencia, es muy empinada, y está en todo tiempo cubierta de nieve y hielo. Este gran cráter tiene mas de una legua de circunferencia en lo interior, y forma una escavacion semejante á un vasto anfiteatro, de la cual salen nubes de humo, que lejos de elevarse á la atmósfera, giran hácia la parte infe-



rior de la montaña ; y en el cráter hay tanto calor , que es peligrósísimo bajar á él. La gran boca del Vesubio está cerca del vértice del cráter ; algunos de los peñascos arrojados por él son de increíble magnitud ; y el mayor que ha vomitado este volcan es de figura esférica y de unos catorce pies de diámetro : los del Etna son mucho mayores , y proporcionados á la razon que hay entre los dos volcanes. »

Como toda la parte que circunda la cima del Etna presenta un terreno igual , sin valles ni colinas , hasta mas de dos leguas de distancia , bajando ; y todavía se ven actualmente en él las ruinas de la torre del filósofo Empédocles , que vivía cuatrocientos años antes de la era cristiana : es probable que el gran cráter de la cumbre del Etna ha hecho pocas ó acaso ninguna erupcion. Por consiguiente , la fuerza del fuego ha disminuido , pues no obra ya con violencia en la cima , y todas las erupciones modernas se han hecho por las regiones mas bajas de la montaña. Sin embargo , de algunos siglos á esta parte han solido alterarse las dimensiones del gran cráter de la cima del Etna ; lo cual se conoce por las medidas que de él han dado los autores sicilianos en diferentes tiempos , pues segun ellas , á veces se ha desplomado , y des-

pues se ha vuelto á formar , elevándose poco á poco hasta derruirse de nuevo. El primero de estos hundimientos , que está bien justificado , acaeció en 1157 ; el segundo en 1329 ; el tercero en 1444 ; y el último en 1669 : pero no creo que de esto se pueda inferir , como lo hace Mr. Brydone , que dentro de poco volverá el cráter á desplomarse , pues la opinion de que este efecto debe acaecer cada cien años , no me parece suficientemente fundada , y me inclino mucho á creer que no obrando ya el fuego con la misma violencia en la cima de este volcan , se han disminuido sus fuerzas , y continuarán debilitándose segun el mar se vaya alejando mas , habiéndole hecho ya retirarse muchas millas por sus propias fuerzas , y construido los diques y las costas de sus torrentes de lava. Además de esto , sabemos por la disminucion de la rapidéz de Caríbdis y Escila , y por otros muchos indicios , que el mar de Sicilia ha bajado considerablemente de dos mil quinientos años á esta parte ; conforme á lo cual no puede casi dudarse que continuará bajando , y que por consiguiente la accion de los volcanes circunvecinos se amortiguará , de suerte que el cráter del Etna podrá permanecer por mucho tiempo en su estado actual , y que si vuelve á desplomarse

en aquel abismo, acaso será por la última vez. También creo poder presumir que aunque el Etna debe reputarse por uno de los montes primitivos del globo, á causa de su altura é inmenso volúmen, y que desde tiempos antiquísimos empezase á obrar al tiempo del descenso general de las aguas, su acción sin embargo cesó despues de aquella retirada y no se renovó hasta tiempos bastante modernos; esto es, hasta que habiéndose elevado el Mediterráneo por el rompimiento del Bósforo y del estrecho de Gibraltar, inundó las tierras entre Sicilia é Italia, y se aproximó á la base del Etna. Quizá la primera de las nuevas erupciones de este famoso volcan es tambien posterior á esta época de la naturaleza. «Me parece evidente (dice Mr. Brydone) que el Etna no ardía en el siglo de Homero, ni aun mucho tiempo antes; pues de otro modo era imposible que aquel poeta hubiese hablado tanto de Sicilia sin haber hecho mención de un objeto tan notable.» Esta reflexion de Mr. Brydone es muy juiciosa, y así no deben contarse las nuevas erupciones del Etna hasta despues del siglo de Homero; pero puede conocerse por las descripciones poéticas de Píndaro, de Virgilio y otros autores antiguos y modernos, cuantas mudanzas y alteraciones su-

frió toda la faz de este monte y de las regiones adyacentes en mil ochocientos ó mil novecientos años, con los temblores de tierra, las erupciones, los torrentes de lava, y en fin, con la formacion de la mayor parte de las colinas y de los abismos ó simas producidas por todos estos movimientos. Finalmente, he sacado los hechos que acabo de referir, de la escelente obra de Mr. Brydone; y tengo tan alto concepto de su autor, que creo no llevará á mal que yo sea de dictámen opuesto al suyo en órden á la fuerza de la aspiracion de los volcanes, y sobre algunas otras consecuencias que creyó debia deducir de los hechos; pues no por esto dejaré de confesar que nadie antes de Mr. Brydone los habia observado tan bien ni explicado con tanta claridad, y que todos los sabios deben dar á su obra los elogios que merece.