

En Méjico hay muchos volcanes, entre los cuales los mas notables son Popochampeche y Popocatepec (*): por cerca de este último volcan pasó Cortes para ir á Méjico, y hubo algunos Españoles que subieron hasta la cima, donde

ráble la cantidad de cenizas que arrojó, que en las ciudades de Hambato y Tacunga la atmósfera quedó en tinieblas hasta las tres de la tarde. La erupcion de enero de 1803 fue anunciada con el espantoso fenómeno del derretimiento repentino de las nieves que cubrian esta montaña, las cuales se precipitaron en impetuosos torrentes, y asolaron las campiñas inmediatas. Habian pasado ya mas de veinte años sin que hubiese salido del cráter ningun vapor visible, cuando en solo una noche obró con tanta rapidez el fuego subterráneo, que á la salida del sol las paredes exteriores del cono quedaron desnudas y negras, como escoria vitrificada. Mr. de Humboldt, que se encontraba entonces en el puerto de Guayaquil, á cuarenta y una leguas y media del volcan, oyó dia y noche sus bramidos, que parecian continuas descargas de artillería.

(*) Este volcan, llamado propiamente Popocatepetl ó La Puebla, se levanta al sudeste del valle de Méjico, hácialos $18^{\circ} 59' 47''$, de latitud norte, y los $94^{\circ} 51' 4''$ de longitud oeste de Madrid. Su elevacion, segun Humboldt, es de diez y nueve mil cuatrocientos pies. Su cráter, que tiene cerca de me-

vieron la boca del volcan, que tiene cerca de media legua de circunferencia. Tambien hay montañas de azufre en la Guadalupe, la Tercera y demas islas de las Azores; y si se hubiesen de colocar en el número de los volcanes todas las montañas que humean y que tambien arrojan llamas, pasaria su número de sesenta (*): pero no hemos hablado sino de aquella legua de ancho, presenta la forma de un embudo, y la vista no alcanza á ver el fondo. Está coronado de hielos, y en el interior se oye un ruido que aumenta á veces, arrojando el volcan grandes piedras que vuelven á caer casi todas dentro del abismo; y las demas, aunque en muy corto número, caen hácia la banda del sur. Tambien lanza arena y cenizas, y despide casi continuamente denso humo. La cuesta que conduce al cráter es muy áspera y escabrosa; y la sutileza del aire hace trabajosa la respiracion y causa dolorosos vahidos.

(*) Segun la tabla publicada por el físico Jameson, los volcanes existentes en el globo se hallan distribuidos del modo siguiente:

Continente de Europa. . .	1 (el Vesubio).
Islas de Europa.	12
Continente de Asia. . . .	8
Islas de Asia.	58
Continente de América. .	97
Islas de América.	49

Total. . 195

los volcanes temibles, en cuyas cercanías nadie se atreve á habitar, y que arrojan piedras y materias metálicas á gran distancia.

Estos volcanes, cuyo número es tan grande en las cordilleras, ocasionan, como llevamos dicho, casi continuos terremotos, y son causa de que en la fábrica de las casas los habitantes del Perú solo empleen la piedra en los cuartos bajos, construyendo los superiores de cañas y maderas ligeras, para no esponerse á perecer. Tambien hay en aquellas montañas muchos precipicios y anchas cavernas, cuyas paredes están quemadas y negras, como sucede en el precipicio del monte Ararat, en Armenia, llamado el *Abismo*. Estos abismos son bocas de volcanes antiguos que se han estinguido.

Ultimamente hubo en Lina un terremoto cuyos efectos fueron terribles: la ciudad de Lima y el puerto del Callao quedaron casi enteramente asolados, aunque el daño fue mas considerable en el Callao, donde el mar anegó todas las habitaciones, y por consiguiente á los moradores, sin haber perdonado mas que una

En el continente Africano no se ha descubierto aun ningun volcau; pero los hay en la mayor parte de sus islas.

torre; y de veinte y cinco embarcaciones que habia en aquel puerto, cuatro fueron arrojadas por el mar á una legua de distancia tierra adentro, quedando las restantes sepultadas en las aguas. En Lima, ciudad muy grande y populosa, solo quedaron en pie veinte y siete casas, y perecieron gran número de personas, especialmente en los monasterios de ambos sexos, por ser edificios mas elevados, y construidos con materiales mas sólidos que las demas casas. Esta calamidad acaeció en el mes de octubre del año de 1746, durante la noche; y el terremoto duró quince minutos (*).

En otro tiempo habia cerca del puerto de Pisco, en el Perú, una ciudad famosa situada á orillas del mar; pero fue casi enteramente arruinada y asolada por un temblor de tierra el

(*) El primer terremoto que experimentó esta ciudad ocurrió en 1682; y desde aquella época se ha renovado esta catástrofe mas de veinte veces. Los mas desastrosos fueron los de 1586, 1630, 1665, 1678, 1687, 1746, 1764, y el que aconteció en 30 de marzo de 1828. el cual arruinó la mayor parte de los edificios públicos y casas particulares, dejando las que quedaron en pie muy sentidas y estropeadas: mas de 1.000 individuos perdieron la vida en esta horrosa catástrofe.

19 de octubre de 1682: porque habiendo salido el mar de sus límites ordinarios, tragó aquella desgraciada ciudad, que después se procuró reedificar algo más lejos, á un cuarto de legua largo del mar.

Si recorremos las historias y los diferentes viajes, encontraremos relaciones de muchos temblores de tierra y de erupciones de volcanes, cuyos efectos no han sido menos terribles que los referidos. Posidonio citado por Estrabon, en su libro primero, refiere que en Fenicia habia una ciudad situada cerca de Sidon, la cual fue sepultada por un terremoto, y con ella el territorio de su contorno, y las dos terceras partes de la ciudad de Sidon: bien que con la fortuna de haber dado tiempo para que huyesen la mayor parte de los habitantes; que el mismo terremoto se extendió casi á toda la Siria, y hasta las islas Cicladas y Eubea, donde las fuentes de Aretusa quedaron secas repentinamente, y no volvieron á correr hasta muchos días después, que fluyeron por nuevos manantiales distantes de los antiguos; y que este terremoto no cesó de conmover la isla, ya en uno ya en otro paraje, hasta que se abrió la tierra en la campiña de Lepanto, y arrojó gran cantidad de tierra y de materias inflamadas. Plinio, en su libro pri-

mero, capítulo ochenta y cuatro, refiere que en tiempo de Tiberio hubo un terremoto que arruinó doce ciudades de Asia; y en el libro segundo, capítulo ochenta y tres, hace mención, en los términos siguientes, de un prodigio causado por un temblor de tierra: *Factum est et hoc semel (quod equidem in Etruscae disciplinae voluminibus inveni), ingens terrarum portentum Lucio Marcio, Sex. Julio Coss. in agro Mutinensi. Namque montes duo inter se concurrerunt crepitu maximo adsulantes, recedentesque, inter eos flamma, fumoque in caelum exeunte interdii, spectante e via Emilia magna equitum romanorum, familiarumque, et viatorum multitudine. Eo concursu villae omnes elisae: animalia per multa, quae intra fuerant, exanimata sunt, etc.* San Agustín, en el libro segundo de *Miraculis*, capítulo tercero, dice que en la Libia hubo un grandísimo terremoto que asoló cien ciudades. En tiempo de Trajano fue arruinada la ciudad de Antioquia y gran parte del territorio contiguo, por un temblor de tierra: en el de Justiniano, en 528, fue destruida segunda vez por igual causa la misma ciudad, pereciendo más de cuarenta mil de sus habitantes; y sesenta años después, en tiempo de san Gregorio, experimentó un tercer terremoto en que murieron se-

senta mil moradores. La mayor parte de las ciudades de Siria y del reino de Jerusalem fueron destruidas por la misma causa en tiempo de Saladino, en 1182. En la Pulla y la Calabria ha habido mas terremotos que en ninguna otra parte de Europa: en tiempo del papa Pio II todas las iglesias y palacios de Nápoles fueron assolados, con muerte de treinta mil personas, y todos los habitantes que se libraron del estrago tuvieron que vivir en tiendas hasta haber reedificado ó reparado sus casas. En 1629 se experimentaron en la Pulla terremotos que hicieron perecer siete mil personas; y en 1638 fue sepultada la ciudad de Santa Eufemia, transformándose el terreno que ocupaba en un fétido lago. Ragusa y Esmirna fueron tambien casi enteramente destruidas. En 1692 hubo un terremoto que se sintió en Inglaterra, Holanda, Flándes, Alemania y Francia, y cuyos efectos se experimentaron principalmente en las costas del mar y cerca de los rios caudalosos: estendióse, por lo menos, dos mil seiscientas leguas cuadradas, y solo duró dos minutos, siendo mas violenta la conmocion en los montes que en los valles (1). En 1688, á 10 de julio, hubo en Es-

(1) Véanse Ray's *Discourses*, pág. 272.

mirna un temblor de tierra que principió por un movimiento de occidente á oriente, y arruinó enteramente desde luego el castillo, habiéndose entreabierto y hundido hasta seis pies en el mar sus cuatro murallas; de suerte que, siendo antes dicho castillo un istmo, es al presente una verdadera isla distante cerca de cien pasos del continente, en el paraje en que faltó la lengua de tierra: las murallas que corrian de poniente á levante cayeron, y las que tenian su direccion de norte á sur quedaron en pie. Casi al mismo tiempo fue assolada la ciudad, que está á diez millas del castillo: se vió la tierra abierta en muchos parajes, y se oyeron muchos estruendos subterráneos; y por este término hubo cinco ó seis conmociones hasta la noche, no habiendo durado la primera sino cerca de medio minuto. Las embarcaciones que habia en el puerto fueron agitadas, el terreno de la ciudad se hundió dos pies, no quedó mas que la cuarta parte de la ciudad, principalmente de las casas que estaban fabricadas sobre roca; y se contaron de quince á veinte mil personas que perecieron en aquel terremoto (1). En 1695

(1) Véase *Histoire de l'Académie des sciences*, año 1688.

se esperimentó un temblor de tierra en Bolonia, en Italia; y se observó como cosa particular que el día antes se habian enturbiado las aguas (1).

« En la Tercera, capital de las islas de este nombre, hubo un temblor de tierra tan grande el día 4 de mayo de 1614, que en la ciudad de Angra destruyó once iglesias y nueve capillas, sin contar las casas particulares; y en la de Praya fue tan formidable, que casi no quedó en pie una casa; y el día 16 de junio de 1628 hubo tambien un terremoto tan desastroso en la isla de San Miguel, que cerca de ella se abrió el mar é hizo salir de su seno, en un paraje en que habia mas de trescientas cincuenta varas de agua, una isla de mas de legua y media de largo, y de ciento cuarenta varas de alto (2) (*). Otro terremoto hubo en el año de

(1) *Histoire de l'Academie des sciences*, año 1696.

(2) *Voyages de Mandelslo*.

(*) En algunos puntos del Océano se han visto nacer nuevas islas formadas por erupciones submarinas. En 1811 ocurrió un ejemplo de esta especie cerca de San Miguel, una de las islas Azores. Desde entonces ha desaparecido esta nueva isla; y es probable que algunos grupos, tales como las Azores,

1591, que principió el día 26 de julio, y duró en la isla de San Miguel hasta el 12 de agosto siguiente: Tercera y Fayal fueron agitadas á la mañana siguiente con tanta violencia, que parecia daban vueltas; pero estas horribles conmociones solo se repitieron allí cuatro veces, en lugar de que no cesaron un instante en mas de quince días en San Miguel, cuyos habitantes, habiendo abandonado sus casas, que veian caer, pasaron todo aquel tiempo espuestos á la inclemencia del aire. Una ciudad entera, llamada Villafranca, fue asolada hasta los cimientos; y la mayor parte de sus moradores quedaron sepultados bajo las ruinas. En muchos parajes las vegas se trasformaron en colinas, y en otros se

las de Lipari, al norte de Sicilia, y otras, deben su origen á la erupcion de volcanes submarinos.

En el mes de julio del año 1831 se formó otra isla submarina en el Mediterráneo, entre Sicilia y Malta, á la cual se dieron los nombres de Sciacca ó Julia, y que segun las observaciones hechas por el capitán Delegorgue, del buque francés *Les deux frères*, en el mes de febrero de 1832, se halla situada hácia 37° 41' latitud norte y los 16° 24' 41" de longitud este de Madrid. Parece que esta isla volcánica ha desaparecido ya, y que solo subsisten en el día en su lugar algunos escollos.

allanaron las montañas ó mudaron de sitio; salió de la tierra un manantial de agua viva, que corrió por espacio de cuatro dias, y despues pareció secarse repentinamente; el aire y el mar, aun mas agitados, formaban un estruendo semejante al rugido de muchos animales feroces: muchas personas murieron de espanto; aun en los puertos no hubo embarcacion que no se viese en gran peligro; y las que estaban fondeadas ó á la vela, á veinte leguas en contorno de las islas, fueron todavía mas maltratadas. Los terremotos son frecuentes en las islas de las Azores: veinte años antes se habia experimentado uno en la isla de San Miguel, que derribó una montaña muy alta (1). Otro hubo en Manila, en el mes de setiembre de 1627, que asoló una de las dos montañas llamadas *Carvallos* en la provincia de Cagayan: en 1645 fue arruinada la tercera parte de la ciudad por un accidente semejante, y de resultas perecieron trescientas personas; al año siguiente hubo tambien otro terremoto: los Indios viejos dicen que en otros tiempos eran estos terremotos mas terribles, y que por esta causa se construian las casas de madera, lo cual

(1) Véase *Histoire génér. des voyages*, tomo I, página 325.

practican también los Españoles desde el cuarto bajo en adelante.

« La cantidad de volcanes que se encuentran en la isla, confirma lo que viene dicho; pues en ciertos tiempos arrojan llamas, conmueven la tierra, y causan todos los efectos que Plinio atribuye á los volcanes de Italia, esto es, hacer mudar de madre á los rios, retirar los mares contiguos, cubrir los contornos de ceniza, y arrojar piedras á mucha distancia con un estruendo semejante al de la artilleria (1).

« En el año de 1646 se hendió la montaña de la isla de Machian con un ruido espantoso, por un terrible terremoto (accidente muy ordinario en aquel país); y salió de la hendidura tanto fuego, que consumió muchas negrerías con sus habitantes y cuanto en ellas habia: en el año de 1685 permanecia aquella prodigiosa abertura, y es regular que subsista aun; llamábanla el Carril de Machian, porque bajaba desde la cumbre hasta el pie de la montaña como un camino que se hubiese abierto en ella, aunque de lejos solo parecia un sendero (2). »

La *Historia de la Academia* refiere en los términos siguientes los terremotos que se esperi-

(1) Véanse *Voyages de Gemelli Careri*, pág. 129.

(2) *Histoire de la conquete des Moluques*, tomo II, pág. 318.

mentaron en Italia en los años de 1702 y 1703 : « Los terremotos empezaron en Italia en el mes de octubre de 1702, y continuaron hasta el mes de julio de 1703, siendo los países que mas padecieron y por los cuales empezaron dichos terremotos la ciudad de Norcia y sus dependencias, en los estados Pontificios, y la provincia del Abruzo, países que están contiguos, y situados á las faldas del Apenino por la parte del mediodía. Muchas veces los terremotos han sido acompañados de estruendos espantosos en el aire, y muchas tambien se han oido los mismos estruendos sin haber terremoto, y aun estando el cielo muy sereno. En el de 2 de febrero de 1703, que fue el mas violento de todos, se observó, á lo menos en Roma, la atmósfera muy despejada y gran calma en el aire; y este terremoto duró en Roma medio minuto, y tres horas en Aquila, capital del Abruzo, cuya ciudad arruinó enteramente, sepultando cinco mil personas en sus ruinas y causando grandes estragos en el contorno.

« Por lo común los vaivenes de la tierra han sido de norte á sur, con corta diferencia; lo cual se ha observado por el movimiento de las lámparas de las iglesias.

« En un campo se abrieron dos bocas, de donde salió con mucho ímpetu gran cantidad de

piedras que le cubrieron y esterilizaron; y después de las piedras salieron de dichas aberturas dos surtidores de agua, mucho mas altos que los árboles de aquel campo, los cuales duraron un cuarto de hora é inundaron hasta los terrenos comarcanos, con la particularidad de ser aquella agua blanquecina, semejante á la de jabon, y sin gusto alguno.

« Un monte que hay cerca de Sigillo, aldea distante de Aquila veinte y dos millas, tenia en su cumbre una llanura bastante grande, rodeada de peñascos que la servian como de muralla; y desde el terremoto de 2 de febrero, el lugar que ocupaba esta llanura se convirtió en un abismo de anchura desigual, cuyo mayor diámetro es de cincuenta y ocho varas, y el menor de mas de cuarenta y seis, y en el cual no se ha podido encontrar fondo, aunque se ha sondeado hasta setecientas varas. En el tiempo en que se hizo esta abertura se vieron salir llamas de ella, y después un humo muy denso que duró tres dias con algunas interrupciones.

« En los dias 1 y 2 de julio de 1703 hubo en Génova dos terremotos ligeros, de los cuales solo percibieron el segundo los que trabajaban en el muelle; advirtiéndose al mismo tiempo en el puerto que el mar bajó seis pies, de suerte que las galeras tocaron en el fondo; y esta bajamar duró cerca de un cuarto de hora.

«La elevacion del agua sulfúrea que hay en el camino de Roma á Tivoli disminuyó de dos pies y medio, así en el estanque como en el foso. En muchos parajes de la llanura llamada la Testina habia manantiales y arroyos de agua que formaban pantanos impracticables, todo lo cual se secó de resultas del terremoto. El agua del lago llamado el Infierno disminuyó tambien hasta tres pies; y en lugar de los antiguos manantiales que se agotaron, brotaron otros nuevos á cerca de una legua de distancia de los primeros; de suerte, que es probable sean las mismas aguas que han mudado de rumbo.» Año de 1704, pág. 10.

El mismo terremoto, que en 1538 formó el monte llamado *di Cenere*, cerca de Puzzolo, llenó al mismo tiempo de piedras, tierra y cenizas el lago Lucrino, el cual actualmente es un terreno pantanoso (1).

Hay terremotos que se sienten notablemente en alta mar. Mr. Shaw refiere que en 1724, hallándose á bordo de la Gacela, navío argelino de cincuenta cañones, se sintieron tres violentas conmociones consecutivas, como si á cada vez se hubiese arrojado de un paraje muy alto un peso de veinte á treinta toneladas (*) sobre el

(1) Véanse *Ray's Discourses*, pág. 12.

(*) De cuatrocientos á seiscientos quintales, á veinte por tonelada.

lastre; y esto sucedió en un paraje del Mediterráneo en que habia mas de doscientas brazas de agua. Tambien dice que otros navegantes habian sentido terremotos mucho mas considerables en distintos parajes, y entre otros uno á cuarenta leguas al poniente de Lisboa (1).

Schouten, hablando de un terremoto que hubo en las Molucas, dice que los montes fueron conmovidos, y los bajeles que estaban anclados en treinta y cuarenta brazas padecieron como si hubiesen dado con las quillas sobre la ribera en bancos ó peñascos. «La esperiencia, prosigue el mismo autor, nos enseña diariamente suceder lo mismo en alta mar, donde no se encuentra fondo; y que cuando la tierra tiembla, las embarcaciones son repentinamente atormentadas, aun en los parajes en que está el mar tranquilo (2).» Mr. le Gentil, en su *Viaje al rededor del mundo*, habla de los terremotos de que ha sido testigo, en los términos siguientes: «Tengo hechas, dice, algunas observaciones sobre los temblores de tierra. La primera es que media hora antes de conmoverse esta, todos los animales parece que están asombrados; los caballos relinchan, rompen los ronzales y huyen

(1) Véanse *Voyages de Shaw*, tomo 1, pág. 303.

(2) *Schouten*, tomo vi, pág. 403.

de la caballeriza; los perros ladran; los pájaros, espantados y casi aturdidos, se entran en las casas; los ratones salen de sus agujeros, etc. La segunda es que las embarcaciones que están ancladas son conmovidas con tanta violencia, que, al parecer, todas las partes de que se componen van á desunirse, los cañones saltan de sus cureñas, y la arboladura de los bajeles con esta agitacion rompe los obenques; lo cual me hubiera sido difícil de creer si no me hubiesen convencido muchos testimonios unánimes. Concibo muy bien que el fondo del mar es una continuacion de la tierra, y que cuando esta se halla conmovida, comunica su conmocion al agua que está sobre ella; pero no concibo este movimiento irregular de la embarcacion, cuyos miembros todos, y las partes tomadas separadamente, participan de esta agitacion, como si todo el bajel fuese parte de la tierra y no nadase en una materia fluida, mediante lo cual su movimiento deberia ser, cuando mas, semejante al que experimentaria en una tempestad: á mas de esto, en la ocasion de que hablo la superficie del mar estaba llana, tersa, y sus olas no se levantaban, siendo toda la agitacion interior, porque el viento no se mezcló con el terremoto. La tercera observacion es que si la caverna de la tierra en que está encerrado el fuego subterrá-

neo, va del septentrion al mediodía, y la longitud de la ciudad sigue la misma direccion, todas las casas caen á tierra; en vez de que, si la vena ó caverna hace su efecto tomando la ciudad por su latitud, el terremoto causa menos estragos (1). »

En los países sujetos á terremotos sucede que cuando revienta un nuevo volcan, cesan los temblores de tierra, y solamente se repiten en las erupciones violentas del volcan, como se ha observado en la isla de san Cristóbal (2).

Los enormes estragos ocasionados por los terremotos han hecho creer á algunos naturalistas que los montes y las desigualdades de la superficie del globo son efectos de la accion de los fuegos subterráneos, y que todas las irregularidades que notamos en la tierra, deben atribuirse á estas conmociones violentas y á los trastornos que han producido. Tal es, por ejemplo, el dictámen de Ray, quien cree que todas las montañas han sido formadas por temblores de tierra ó por la esplosion de los volcanes, como el monte *di Cenere*, la nueva Isla, cerca de Samo-

(1) Véase *Nouveau voyage autour du monde*, de Mr. le Gentil, tomo 1, pág. 472 y siguientes.

(2) *Philosoph. Transact. abrig'd*, tomo II, pág. 392.

rin, etc.; pero no reflexionó este autor que estas pequeñas elevaciones, formadas por la erupcion de un volcan ó por la accion de un terremoto, no se componen interiormente de capas horizontales, como todas las demas montañas; pues escavando en el monte *di Cenere*, se encuentran piedras calcinadas, cenizas, tierras quemadas, piedras pómez, todo mezclado y confundido como en un monton de escombros. Además, si los terremotos y fuegos subterráneos hubiesen producido los grandes montes de la tierra, como las Cordilleras, el monte Tauro, los Alpes, etc., la fuerza prodigiosa que hubiese sido capaz de levantar aquellas masas enormes, hubiera destruido al mismo tiempo gran parte de la superficie del globo; y en efecto, el terremoto hubiera tenido una violencia incomprendible, pues las mas famosas conmociones que se refieren en las historias no han alcanzado á formar montes (*). En tiempo de Valen-

(*) Sin embargo, hay fundados motivos para creer que muchos de los volcanes deben su formacion á los efectos del fuego y materias que arrojan. El Jurullo, volcan de Méjico, cuya primera erupcion se verificó en el mes de setiembre de 1759, presenta segun Humboldt una montaña de mil seiscientos ochenta y seis pies, levantada sobre la llanura

tíniano I hubo un terremoto que se sintió en todo el mundo conocido, como lo refiere Amiano Marcelino, lib. 26, cap. 14; y sin embargo, no se vió que formase ningun monte.

A pesar de lo dicho, es constante por cálculo que un terremoto bastante violento para levantar los montes mas empinados no tendria fuerza suficiente para trastornar el resto del globo. Supongamos por un instante que la cordillera de las altas montañas que atraviesan la América meridional, desde la punta de las tierras Magallánicas hasta las montañas de nueva Granada y hasta el golfo del Darien, haya sido elevada de una vez, y producida por un terremoto; y examinemos por cálculo el efecto de esta esplosion. Aquella cordillera tiene cerca de mil y setecientas leguas de longitud, y cuarenta por lo comun de latitud, comprendidas en ellas las sierras, que son montañas menos elevadas que los Andes: la superficie de este terreno es por consiguiente de sesenta y ocho mil leguas cuadradas: supongo que el grueso de la materia desprendida, sacada de su sitio por el terremoto circundante por la sola accion del fuego cuando estalló por primera vez, y por la acumulacion de materia que ha ido reuniendo desde entonces al redor de la boca principal.