

coordinacion alguna, procurando hacer solo un bosquejo de mis últimas expediciones.

Que conserve vd. su buena salud y la de toda su familia le desea su amigo y compañero. — *Miguel Iglesias.*

LOS TEMBLORES DE TIERRA.

El año pasado apareció en Leipsig la última edicion de la obra titulada: *Grundzüge der Geognosie und Geologie.* [Fundamentos de la geognosie y de la geología] escrita por el profesor de Hisdellberg, doctor Gustavo Leonhard, y como en ella se trata de los temblores de tierra, hemos traducido la parte relativa á estos fenómenos cuya lectura servirá para corregir las erróneas ideas que abriga el vulgo respecto de ellos. Hé aquí cómo se explica el célebre profesor.

En todos los países donde hay erupciones de volcanes, sucede que las preceden ciertos fenómenos análogos, los cuales, por este motivo, son de considerarse como anuncios de próximas erupciones.

Esto es esencialmente aplicable á los temblores de tierra. Entiéndese generalmente por temblores de tierra los movimientos de porciones de la superficie dura de la tierra producidos por una fuerza que obra del interior al exterior.

En los países donde los temblores son más frecuentes y más fuertes, como por ejemplo en Italia, se distinguen diversas formas de temblores, que son, 1.º los ondulatorios, que se propagan ó avanzan en direccion horizontal haciendo

que el suelo alternativamente se hunda y se levante, 2º los de sacudimientos ó sucusorios, que se verifican en sentido vertical y levantando el suelo con la fuerza de una mina que estalla, 3º los de remolino ó rotatorios, movimiento que se produce por la union de los movimientos

La primera de las formas mencionadas, la de los temblores ondulatorios, es la ménos peligrosa; es la que tiene lugar especialmente en los temblores más insignificantes; mientras que el temblor rotatorio es el más peligroso y produce los grandes desastres.

En los países en que tiembla con más frecuencia, como por ejemplo en Calabria, se ha observado que los temblores se desarrollan en determinadas direcciones. Unas veces parece que se propagan en líneas y frecuentemente de manera que el movimiento se verifica en sentido paralelo á las montañas vecinas; otras veces son radicales, es decir, se desarrollan concéntricamente en torno de un punto determinado. Por último, afectan todavía otra forma, la paralela: los movimientos del suelo comienzan simultáneamente á lo largo de una línea y continúan en sentido trasversal en muchas paralelas con la primera.

Para descubrir con aproximacion las direccio-

nes de los temblores, inventó Cacciatore en Palermo un instrumento que se llama sismómetro ó sismógrafo, el cual consiste de una cubeta circular de cosa de ocho pulgadas de diámetro con ocho aperturas á la misma altura y á iguales distancias. Está ceñida por el exterior con un rodete anular que está atravesado por un número de canalejas correspondiente al de las aperturas. Todo el aparato descansa sobre un disco macizo sobre el que están ocho copas pequeñas, colocadas debajo de las canales. Se llena de mercurio la cubeta, se la orienta con una brújula y se coloca en un lugar donde esté asegurada de sacudimiento. Si se mueve el suelo correrá algun mercurio á aquella de las aperturas que esté enfrente de la línea de union más cercana á la direccion del movimiento, sobre todo mientras más fuerte fuere el temblor.

La duracion de los temblores es muy corta relativamente á sus terribles efectos: la experiencia ha demostrado que los sacudimientos más destructores, los que han demolido ciudades enteras y sepultado miles de personas bajo sus ruinas, han sido los más cortos, la obra de un instante.

Segun dice A. de Humoldt, la ciudad de Caracas fué destruida en un minuto por tres sa-

endimientos, de los que cada uno apenas duró cuatro segundos; entónces perecieron cosa de 10,000 personas. Durante los temblores de 1693 en Sicilia la ciudad de Catania y cuarenta y nueve pueblos fueron aniquilados casi en su totalidad, y cosa de 60,000 personas perdieron la vida. En el gran temblor de Lisboa (1º de Nov. de 1775) la principal catástrofe duró cinco minutos y ocasionó la muerte á 30,000 personas.

Los movimientos se repiten á menudo en un mismo lugar, tambien se ha hecho la observacion de que en muchos temblores notables, despues de haber pasado los sacudimientos más fuertes, continúan pequeñas oscilaciones por mucho tiempo todavia.

Despues del temblor que hubo en Constantinopla el 14 de Setiembre de 1510, la tierra siguió estremeciéndose casi sin cesar por espacio de cuarenta y cinco dias. Cuando la ciudad de Cumaná fué destruida el 21 de Octubre de 1766 por un terrible temblor, la tierra continuó por espacio de catorce meses en un temblor casi sin interrupción.

El desarrollo de los temblores es frecuentemente muy notable: muchos han sido percibidos á mil leguas de distancia.

El terrible temblor de Lisboa se sintió en los

Alpes, en las costas de Suecia, en las Antillas, en la Turingia y en la llanura de la Alemania del Norte. A. de Humboldt dice que se calculó que entónces tembló simultáneamente una extension de tierra de una área mayor que la de cuatro veces la superficie de Europa.

El círculo de los estremecimientos de uno de los temblores más notables en Alemania [29 de Julio de 1846] tenia un rádio de treinta y cinco millas; su centro resultaba en las cercanías de Saint-Goar, orilla del Rhin, que fué donde se sintieron los estremecimientos más fuertes. Los límites más externos se hallaban hácia el Oeste por la Hamaide, cerca de Ath en Bélgica; hácia el Norte por la frontera del Canton de Munster; hácia el Este por Coburgo y hácia el Sur por Treigurgo en Baden.

Es sabido que hay pocos espacios de tierra donde nunca haya temblado. Como casi exentos pueden considerarse, la Alemania septentrional, la Holanda, la Polonia, la Rusia septentrional, la Siberia, las costas de Africa, las provincias centrales de los Estados-Unidos y la parte austral de la costa oriental de la América del Sur.

Parece que los temblores no están sujetos á determinados dias ni á determinadas estaciones del año. Los más de los temblores en Europa

han tenido efecto en invierno y en otoño. Pery trató de hacer un cuadro interesante sobre los temblores notados en Europa, Asia y Africa desde el año 306 hasta el año de 1844, y es como sigue:

Enero.	336.	Julio.	216.
Febrero.	275.	Agosto.	236.
Marzo.	265.	Setiembre.	221.
Abril.	225.	Octubre.	252.
Mayo.	310.	Noviembre.	232.
Junio.	201.	Diciembre.	300.

Segun esa cuenta correspondieron á la primavera 710, al verano 653, al otoño 705 y al invierno 911 temblores. En las regiones de la América del Sur en que los temblores son más frecuentes, se cree que son más repetidos durante la estacion de las lluvias y más raros con la entrada de la seca: esta creencia se ha cimentado porque en los años de muchas lluvias los temblores han sido más frecuentes.

La propagacion ó desarrollo de los temblores es muy desigual: además se ha observado que en una misma ciudad ciertas casas han sido completamente destruidas, mientras que otras paradas han sufrido. La constitucion de las rocas que se encuentran bajo la superficie del suelo ejerce en esto una influencia particular: un terre-

no blando es más peligroso que un suelo de peña firme.

En el gran temblor de 1783 en Calabria, los edificios que estaban sobre colinas graníticas sufrieron ménos que los que se hallaban sobre arena en la llanura.

No solo durante la mayoría de los temblores notables se oyen ruidos subterráneos, sino que frecuentemente esos ruidos son como precursores de dichos temblores.

El ruido se asemeja ya al rodar de carros muy cargados, ya á la furia del huracan, ya al estallido de cañones de mucho calibre. Que esto pasa verdaderamente bajo la superficie de la tierra está patentizado por muchas observaciones. Sobre todo en las minas profundas es donde se ha notado distintamente. En la América del Sur sale el ruido con mucha mayor fuerza del fondo de los pozos profundos. Así como los temblores, tambien los ruidos se perciben á grandes distancias.

Erupciones de gases, de vapores y llamas, son fenómenos que acompañan á los más de los temblores; así como erupciones de la tierra, arena y piedras, derrames de agua por fuentes y grietas, todo lo cual se observa con frecuencia. En los fuertes temblores de los Abruzos en los años 1702

y 1703, agua turbia, arena y piedras fueron arrojadas hasta la altura de los árboles. En Cumáná sucede durante los temblores que hay erupciones de lodo hasta de 20 piés de altura.

Los temblores más notables producen alteraciones, grandes ó pequeñas, en la superficie de la tierra. Esas alteraciones consisten en grietas y en alzamientos ó hundimientos del suelo.

Los más de los temblores producen grietas cuya direccion se manifiesta diferentemente; unas veces es radial, partiendo de un centro comun y ensanchándose hácia todos los rumbos; otras veces es ondulante ó en zigzag; pero por lo comun es en línea recta. La longitud y la anchura de esas grietas son tambien muy diversas. Regularmente la longitud es mucho mayor que la anchura. Con mucha frecuencia se forman muchas grietas unas junto á otras y en la misma direccion. No es raro que las grietas se cierran tan aprisa como se han abierto. En el terrible temblor que asoló la isla de Santo Domingo el año de 1770, la tierra se llenó de grietas: muchas personas cayeron dentro de ellas y algunas lograron sacar todavía la cabeza: al cerrarse, sus cuerpos fueron machucados de la manera más horrorosa. Las grietas formadas en Chile por el temblor de 19 de Noviembre de 1822 se podian seguir por es-

pacio de una legua. Cerca de Rosarno, en Calabria, se formó el 5 de Febrero de 1783 una grieta de media legua de largo y de cosa de tres piés de ancho; otra se formó cerca de Plaisalno que tenia una legua de largo y 105 piés de ancho. Las grietas que se formaron por el temblor de Valaquia, el año de 1838, tenian, por una longitud de algunos miles de piés, solo de 10 á 20 pulgadas de ancho. Además de las grietas se formaron agujeros redondos, llamados embudos de tierra, los cuales durante el temblor arrojaron arena, lodo y agua. Esas cavidades tenian en Calabria muchos piés de ancho: en el valle del Misisipí, despues del temblor de 1712, tenian de 30 á 90 piés de ancho por 25 de profundidad.

A consecuencia de los temblores se producen algunas veces levantamientos ó hundimientos de comarcas enteras. El temblor de 13 de Noviembre de 1822 en Chile, levantó una superficie de cosa de 100,000 pies cuadrados ingleses á una altura de 3 á 7 pies. El 23 de Enero de 1855 se sintió un temblor en una extensa superficie de la Nueva Celandia. Al terminar se vió que una comarca de 4,600 millas cuadradas inglesas, habia sido levantada de 1 á 9 pies: una línea de capas de antiguas rocas se elevó, mientras que la llanura terciaria de Wairapa que la

limitaba por la parte oriental permaneció en su nivel sin alteracion alguna. Una mesa de peñas de 9 pies de alto formó de Norte á Sur, por espacio de 90 millas, el límite entre el terreno levantado y el que permaneció como estaba antes. Otro ejemplo conocido es el que ofrece el templo de Serapis, cerca de Pozzuoli, no lejos de Nápoles. El año 1749 se descubrieron las tres columnas perpendiculares de mármol que tienen cosa de 40 pies de altura. Al despojarlas de las masas de cenizas volcánicas y de arena que sobre ellas recargaba, se encontró que hasta una altura de 12 pies del suelo estaban sin lesion, pero despues en un espacio como de 9 pies estaban taladradas por numerosos agujeros hechos por un marizco [*Modiola lithophaga*], cuyas conchas todavia se encuentran en esas oquedades. Despues de esa parte roida, las columnas estaban de nuevo lisas é ilesas. A consecuencia de hundimientos locales del suelo, el templo de Serapis, que antes estaba á muchos pies del nivel del mar, vino á estar á cosa de 20 pies debajo de él y luego fué nuevamente alzado por un levantamiento. La cubierta de cenizas y de arena que tenian las partes inferiores de las columnas las preservó de las roeduras de la broca. El alzamiento tuvo lugar probablemente al mismo

tiempo que el de Monte Novo (1538). Por lo demas, las últimas investigaciones de Lyell han demostrado que la situacion del templo de Serapis, en lo relativo al nivel del mar, ha estado sujeto á hundimientos aún en el curso del presente siglo.

Las causas de los temblores están ligadas de la manera más íntima á las que rigen las erupciones de los volcanes. Los temblores son en cierto modo esfuerzos que hacen los vapores y gases comprimidos en el interior de la tierra para atravesar la costra superior y facilitarse una salida. Por esto acontece tambien que son más violentos cuando el interior de la tierra no puede desahogarse de ellos por mucho tiempo, es decir, cuando no ha habido alguna erupcion volcánica.

Los que viven en las cercanías del Vesuvio y del Etna conocen el peligro que les amenaza cuando esos volcanes están tranquilos mucho tiempo, y ven con gusto si periódicamente ocurren erupciones. Al pie del Junguragua y del Cotopaxi, los habitantes temen mucho los temblores cuando dichos volcanes llevan mucho tiempo de no arrojar vapores, y la lista de desgracias que el país alto de Quito ha sufrido á causa

naturales, terminará cuando la cima del Chimborazo vuelva á abrirse y á regar sus corrientes de lava. Los volcanes en actividad, dice A. de Humboldt, deben de considerarse como ventilas de proteccion y de seguridad para las regiones en que están situados. El peligro de los temblores aumenta cuando se tapan las aberturas de los volcanes y estos no se comunican libremente con la atmósfera. Las catástrofes de Lisboa, Caracas, Lima y en muchas otras ciudades en Calabria, Ciria y el Asia Menor, prueban que en lo general los sacudimientos de la tierra no son siempre más fuertes en las cercanías de los volcanes en actividad.

El Diario Oficial.

alzamiento tuvo lugar probablemente al mismo

