

piertan al anciano, y, en consejo, deciden todos abandonar un edificio agrietado ya por completo y amenazando ruina. Para resguardarse de la lluvia de piedras calientes se cubrieron todos la cabeza con almohadones. Ya era de día; pero aquellas cenizas, cual manto de tinieblas, no les permitían ver. Dirígense á la playa, pero la mar estaba enfurecida. Llamas que de repente aparecen ponen á todos en fuga. El anciano Naturalista se apoya entonces en dos sierros y queda muerto en el acto....

Plinio el Joven, que había permanecido con su madre en el Cabo Miseno, sintió temblar la tierra después de la partida de su tío. El terremoto se repitió á la noche con la mayor violencia; y el joven y su madre abandonan la ciudad, ya muy entrada la mañana, seguidos de todo el pueblo. Los carruajes eran sacudidos tan fuertemente que no había medio de sujetarlos, ni aun empotrándolos con piedras muy gruesas. La mar parecía precipitarse sobre sí propia; y ser despedida de la playa por las sacudidas de la tierra. El agua luego se retiró tan rápidamente que dejó en seco multitud de peces.—Una nube negra y horrible, surcada por fuegos en zigzag, semejantes á relámpagos, pero mucho mayores, cae á tierra, é impide ver la isla de Caprea y el promontorio Miseno.—La obscuridad era tan grande como en un cuarto sin luces y cerrado.—No se oían más que alaridos de mujeres, lloros de niños, gritos de hombres. La lluvia de cenizas se hizo tan espesa que, para no quedar sepultados, era preciso subir constantemente sobre ellas y sacudir las vestiduras.—Al fin, la obscuridad comenzó á disiparse; pero los ojos, á la luz opaca de un sol amarillento, nada pudieron ver que no estuviese cubierto de ceniza, etc.

Esta primera erupción del Vesubio duró tres días y cubrió enteramente de materias volcánicas, pero nó de lava, á Herculano y á Pompeya.

\*  
\* \*

Herculano, población que se cree de origen fenicio, á cinco leguas de Nápoles, quedó sepultada este año 79 por enormes capas de cenizas. Siglos después, en otras erupciones del Vesubio, las cenizas fueron á su vez cubiertas por torrentes de lava. Y sobre estos terrenos de la desolación se alzan hoy las populosas ciudades de Resina y Pórtici.

Pompeya, á trece millas de Nápoles, situada á orillas del mar el año 79, y muy concurrida por los ricos de Roma, como estación balnearia, dista hoy unas dos millas de la playa, á consecuencia de los cambios ocurridos desde entonces. Bajo sudario de cenizas, carbones encendidos, y piedras ardientes quedó enterrada esta preciosa y concurrida población por la primera erupción del Vesubio. Campos fértiles en cereales y viñedos de excepcional riqueza florecieron con el tiempo sobre la enterrada ciudad, de cuya existencia nadie se acordaba, cuando en 1689 empezaron las aguas y las erosiones atmosféricas á dejar al descubierto algunos lugares prominentes. Hoy está desenterrado mucho de lo más interesante.

\*  
\* \*

A la erupción del año 79 siguieron otras cinco, siempre sin manifestación de lava, en los años 203, 472, 512, 685 y 993.—En 1036 arrojó lava el volcán

por vez primera. Ahora apenas pasan diez años sin que el Vesubio vomite torrentes de rocas fundidas. Una de las más poderosas eyecciones de rocas en fusión fué la de 1855.

El cráter del Vesubio ha perdido como 250 metros de la altura que tenía antes de la Era Cristiana; y, aunque la fisonomía de la terrible montaña sea, en general, ahora la misma de entonces, Espartaco, si resucitara, no reconocería ya el teatro de sus primeras armas contra Roma.

## STROMBOLI.

Esta Isla, la más próxima á la Calabria, y la más al Norte del grupo de las islas Lípari, mencionadas ya por los geógrafos de la antigüedad, contiene un volcán constantemente en erupción. Sus explosiones se suceden con gran regularidad unas á otras, y su cráter arroja continuamente llamas que durante la noche se distinguen desde la mar á gran distancia.

La montaña donde está el cráter tiene 650 metros de altura sobre el nivel del mar. El cráter no está en lo alto, sino á un lado del pico que constituye la isla, abrupto por todas partes, excepto por el Nordeste, donde el declive de la montaña es más suave, y deja un espacio cultivable que produce trigo, uva y en otros tiempos algodón.

Antiguamente se oían siempre ruidos subterráneos en la cercana Isla de Hiera, hoy llamada Volcano (cuyas erupciones eran entonces muy frecuentes) y la superstición atribuía estos ruidos á los martillos y á las forjas del dios Vulcano, que había hecho de las profundidades de la isla su favorita mansión.

Como el Stromboli arroja llamas constantemente, los navegantes le dan el nombre de *Faro del Mediterráneo*.

No es este el único faro volcánico existente en el globo. También el volcán de Tanna, una de las Nuevas Hébridas en el Pacífico, está y ha estado en plena actividad desde hace muchos años. Y tal es la certeza de distinguir siempre sus llamas, que en los derroteros de los buques se señala su posición, como si se tratase de un faro natural.

## KRAKATOA.

---

En la sesión que el 19 de Noviembre de 1883 celebró la Academia de Ciencias de París, Mr. Daubrée presentó una interesante comunicación, muchos de cuyos datos pueden servir de ilustración al estudio de los volcanes.

He aquí algunos:

Entre los documentos que completan las noticias referentes á los espantosos fenómenos volcánicos ocurridos en el Estrecho de la Sonda el 26 y 27 de Agosto de 1883, merecen conocerse las comunicaciones dirigidas á la Sociedad de Geografía, las que Mr. Brau de Saint-Pol-Lias recientemente había adquirido en Holanda, y las contenidas en una carta de Mr. Errington de la Croix, director de las minas de estaño de Perak.

El paso menos ancho de los del Nordeste del Estrecho de la Sonda, tiene próximamente 25 kilómetros entre Anjer, sobre la costa de Java y Cabo Tova, en la parte de Sumatra más próxima á Java. Este paso va ensanchándose en dirección Sudoeste; y en

su desembocadura, ó sea entre el Cabo Kúlon, de Java, y el Cabo Tchina, de Sumatra, tiene una anchura de 110 kilómetros.

Krakatoa, Kratatau,—ó más bien Rakata según los indígenas,—estaba hacia el medio del Estrecho, casi á igual distancia de Pulo Panaitú, llamado también Isla del Príncipe, cerca del Cabo Kúlon y de la montaña de Sumatra, conocida por el Rudjah-Balla, cuya cima domina el Estrecho de la Sonda, desde una altura de 1400 metros.

Krakatoa era la isla más alta del Estrecho, pues su altura pasaba de 800 metros.

\*  
\* \*

Hacia algún tiempo que estaba el Krakatoa en erupción. Los habitantes de las dos regiones de Java y de Sumatra, acostumbrados ya al fenómeno, no se cuidaban de él. Pero el domingo 26 de Agosto, á las cinco de la tarde se oyó una formidable detonación, seguida de otras explosiones, que continuaron sin interrupción hasta la tarde del siguiente lunes.

En la mañana del lunes, el fondo del Estrecho se levantó produciendo una ola formidable que se precipitó sobre las dos orillas opuestas, arrollando y destruyendo cuanto encontró á su paso. El volcán lanzaba entonces á una altura incalculable masas enormes de rocas, lava y piedra pómez. Un buque holandés que pasaba—el *Gobernador General Loudon*,—tenía encima de cubierta medio metro de cenizas. Sobre la mar, alrededor del volcán, flotaba, con un es-

pesor de 3,30<sup>m</sup>, una capa ininterrumpida de piedra pómez.

La aldea Betaira, aunque bastante lejos del teatro de los acontecimientos, quedó en pleno día envuelta en una obscuridad completa. Incesante lluvia de cenizas que sobre ella caía, le daba el aspecto—bastante extraño en los trópicos—de un país cubierto de nieve.

El lunes, después de medio día, las explosiones fueron más violentas; y, por último, con una detonación final, la más espantosa de todas, el volcán, quebrantado, lanzó su último surtidor de lava, y en seguida se hundió en el mar. Hoy, sobre el sitio que ocupaba Krakatoa, ondean tranquilas las aguas del Océano.

\*  
\* \*

Mr. Errington de la Croix atribuye la destrucción de Krakatoa á la potencia del vapor de agua. Dice que, durante la erupción, debieron producirse enormes grietas submarinas por donde las aguas penetraron hasta el volcán; y, una vez las aguas en contacto con el fuego, se vaporizaron instantáneamente con una tensión capaz de volar la montaña entera. En el momento de la explosión final, la isla de Sungpan se dividió en cinco islotes, y al mismo tiempo aparecieron diez y seis volcanes entre Siben y el sitio que ocupaba antes Pulo-Krakatoa.

¡Las consecuencias fueron horribles! Se dice que hubo 30 000 muertos. La hermosa provincia de

Bantam, en Java, quedó convertida en un desierto: arrasada primero por la ola, quedó en seguida cubierta de cenizas. ¡Pueblos destruidos! ¡Habitantes de comarcas enteras, muertos! ¡No se veían más que cadáveres de hombres y de animales, ahogados ó carbonizados!

En el distrito solo de Tjiringin perecieron 10 000 personas.

Sumatra tiene en el Estrecho de la Sonda dos grandes bahías; la de Semanglia y la de Lampug, en cuyo interior se halla la capital de la provincia de este nombre, Telok-Betung, en otro tiempo sitio risueño y agradable residencia del presidente holandés. En pocas horas, á consecuencia del movimiento del Krakatoa, se formó una gran barra que cerró por completo la bahía. Una capa flotante de piedra pómez, de 30 kilómetros quizá de longitud, de más de un kilómetro de ancho y de 4<sup>m</sup> á 5<sup>m</sup> de profundidad formó esta barra, que sobresalía del agua 1<sup>m</sup>. Semejantes cifras dan 150 millones de metros cúbicos de proyectiles. Esta barra era móvil, elástica, se balanceaba con el flujo y reflujo: ningún buque podía ni siquiera intentar el atravesarla, y Telok-Betung no fué accesible ya sino por tierra.

\*  
\* \*

Lo abundante que resultó la horrible erupción de cenizas, se evidencia asimismo por la siguiente relación:

Mr. Loyseau, capitán del *Salazie*, en su travesía de

Calcuta á la Reunión, se vió inundado por una lluvia de arena que duró treinta y seis horas. El 28 de Agosto (1883) á las cinco de la mañana y á los 9° 15' latitud S, y 9° 30' long. E., esto es, á 500 kilómetros al O. del Estrecho de la Sonda, le alcanzó una tempestad violentísima acompañada de truenos y relámpagos espantosos. La lluvia cayó á torrentes durante treinta minutos; y, después de algunos de intervalo, el agua fué reemplazada por arena, la cual cegaba á los viajeros. La mar era gruesa del Norte y tenía un color blanquecino, como si cubriese un banco de coral. En aquel momento el cielo era, poco más ó poco menos, del color de la arena que caía. El sol, que apareció algo antes del medio día, tenía un color amarillento rojizo.

Por la tarde cesó la lluvia de arena, pero la reemplazó otra de polvo blanco é impalpable, fenómeno que cesó á la noche, de modo que al amanecer del 29 el barco parecía como cubierto de nieve.

\*  
\* \*

El Estrecho de la Sonda es ahora otro. El fondo se ha dislocado; los faros quedaron todos destruidos, y la navegación se hizo tan peligrosa, que varios Gobiernos enviaron comisiones facultativas para rehacer la hidrografía de aquellos pasos tan frecuentados por los buques.

Algunos picos de la masa montañosa del Krakatoa emergen apenas fuera del agua, ya de la isla misma destruida, ya de los islotes que la rodeaban como sus satélites, de los cuales la Isla Larga era la más

importante. En cambio han aparecido siete islas nuevas entre Krakatoa y Pulo-Bessi su vecina, distante 18 kilómetros, pero Pulo-Bessi casi tan alta como lo era Krakatoa, no ha cambiado, ni tampoco Pulo-Sebukú, que se halla algo más allá.

Toda la costa de Bantam, provincia occidental de Java en el Estrecho de la Sonda, se ha sumergido, lo mismo que Krakatoa. Agner se halla convertido en un pantano, y allí es donde pereció el mayor número de personas; las más afables y dóciles de la gran isla.

Este es el país precisamente de las leyendas. El tigre y el cocodrilo son allí grandemente venerados. Los terribles fenómenos geológicos, tales como estas erupciones volcánicas y los temblores de tierra, por lo muy frecuentes, son lo más á propósito posible para conservar en sus supersticiones á los sencillos pueblos que lo habitan. Y, de cierto, muchas de las víctimas de la última catástrofe, al sentir oscilar la tierra bajo sus plantas, se inclinarían hacia el suelo para gritar, formando una bocina con sus manos: *¡Ada orang!* (Hay mundo). Pero la gran serpiente que sostiene la tierra continuó moviéndose sin escucharlos.

\*  
\*\*

Digamos de pasada que esta desaparición del Krakatoa sólo es comparable al hundimiento parcial, en 19 de Julio de 1698, de un gran cono traquítico de los Andes,—el Carguairazo, cerca del Chimborazo.

Pero volvamos á los fenómenos de la erupción del Krakatoa.

El buque de vapor del presidente de Telok-Be-tung, fondeado en el puerto cuando el cataclismo, fué llevado por la gran onda muchos kilómetros tierra adentro. La gran ola que el hundimiento de la isla produjo alcanzó en el puerto de Batavia, según testigo ocular, 5 metros de altura cuando menos. Un buque que con trabajadores chinos se dirigía á las Sampongs, tuvo que volverse á Java, detenido por el malecón flotante de piedra pómez. El capitán de otro buque que por aquella fecha atravesaba el Estrecho, cuenta que halló tal multitud de muertos flotantes sobre la superficie del mar, que detuvieron la marcha de su buque. Navegaba sobre un mar de cadáveres.

Durante toda la noche de la catástrofe, Mr. de la Croix, residente en Perak, á 1200 kilómetros de Krakatoa, oyó detonaciones que tomó por salvas de artillería, disparadas en honra del Gobernador de los Estrechos, el Sr. Federico Weld, quien al día siguiente debía ser padrino de una primera máquina de vapor, construída en la factoría francesa.—Se cree que la explosión fué oída hasta en Punta de Gales.

\*  
\*\*

En la isla de la Reunión y en la de Mauricio, distantes del Estrecho de la Sonda 1300 á 1400 leguas próximamente, ocurrió un fenómeno extraordinario, consecuencia acaso del gran temblor de tierra del Estrecho de la Sonda.

El lunes 27 de Agosto el tiempo aparecía en cal-

ma. Ni en la rada de San Pedro (Reunión) ni en los canales que dan acceso al puerto, se veía la más ligera marejada. La mar estaba fangosa, hasta cierta distancia más allá de los arrecifes. Durante todo el día hubo flujos y reflujos del agua, mucho más altos y más bajos que las mayores pleamares y bajamares ordinarias; variaciones de nivel que se producían bruscamente. La marea subía durante cinco minutos; permanecía estacionaria casi otros tantos; se retiraba bruscamente luego, y volvía otra vez á subir. El reflujo de las aguas era tan pronunciado, que se vieron descubiertos muchos arrecifes, tanto en San Pedro como en otros puntos de la costa, que siempre habían estado bajo la superficie del agua. La parte no dragada aún del puerto de San Pedro, resultaba en seco, y la que lo estaba ya, perdía dos metros de su fondo.

El mismo fenómeno se observó en Mauricio, y se presentó, causando la misma sorpresa que en la Reunión, de dos á tres de la tarde del lunes 27 de Agosto de 1883.

En el Observatorio de Pamplémousses, el doctor Meldrun observó una perturbación atmosférica y otra magnética, coincidentes con la marítima.

En las orillas de ambas islas, el descenso de las aguas dejaba en seco enorme cantidad de peces.

\*  
\* \*

Según Mr. Daubrée, la catástrofe de Krakatoa se explica por una explosión de vapor de agua. La prodigiosa abundancia de cenizas supone, en efecto,

como motor, una correspondiente abundancia del vapor.

Muchas causas pueden favorecer la tendencia constante de las aguas de la superficie, tanto marinas como continentales, á descender á las regiones calientes del globo, y alcanzar allí elevadas temperaturas á pesar de las grandes contrapresiones de vapor; y pueden esas aguas descender á tan grandes profundidades, ya por la acción de la capilaridad, unida á la pesadez, ya por la pesadez sola, si las aguas se detienen entre las capas intermedias é interrumpen la solidaridad con los canales que las conducen.

A más—sigue diciendo Mr. Daubrée—hay todavía una circunstancia á la cual debemos prestar atención. Por causa del trabajo gradual, ó de las bruscas sacudidas que la costra terrestre experimenta en virtud de los temblores de tierra, pueden abrirse simas profundas, y el agua del mar, precipitándose por ellas, adquirir en el descenso una velocidad y una fuerza viva tales, que la haga llegar hasta las cavidades del gran calor.

Por otra parte, y en contra de lo que se cree ordinariamente, puede suceder muy bien que las aguas descendentes no encuentren grandes contrapresiones en las cavidades del trayecto, ora por no haber en ellas agua, ora porque nunca la haya habido, ó bien por haber sido previamente expulsada por la erupción misma.

En resumen; es difícil poner en duda que, ya de un modo, ya de otro, las aguas de la superficie dejen de llegar á las regiones internas, y que por lo tanto, y como consecuencia, no nos hagan sentir en algunas

zonas, como en Ischia y en el Estrecho de la Sonda, la potencia mecánica y la fuerza explosiva adquirida con las elevadísimas temperaturas del interior de la Tierra (1).

---

(1) En la misma sesión presentó Mr. Daubrée datos muy interesantes sobre la composición química de las cenizas de la erupción del Krakatoa.

## BANTAÍSAN.

---

Á 100 millas al Noroeste de Tokio, en el Japón, está situada la montaña de Sho-Bantaisan, cuya cima se eleva á unos 5000 piés sobre el nivel del mar. A cuatro y media millas hay un lago.—En la antigua literatura japonesa se encuentran alusiones á esta montaña, que vomitaba llamas y humo; pero ningún recuerdo histórico se registraba referente á erupciones especiales ni á ningún período fijo de actividad volcánica. Un manto de lujosa verdura cubría las laderas del monte, y nada podía indicar la existencia en su seno de energías volcánicas dormidas, á exceptuar en varios parajes la existencia de rocas eruptivas y la abundancia de aguas termales en muchos otros puntos.

\*  
\* \*

En la mañana del 13 de Julio de 1888 empezaron á oírse algunos ruidos subterráneos, y á sentirse temblores de tierra, que duraron dos días con sus no-



ches; pero era tan poca su intensidad que no llegaron á producir sensible alarma.

De repente, á cosa de los ocho de la mañana del día 15, los habitantes de las poblaciones situadas al pié y en la laderas del Bantaisan oyeron ruidos espantables y sintieron las sacudidas propias de un violento terremoto.—Lluvias de cenizas obscurecieron inmediatamente el cielo, y sólo á trechos se veía, á la luz de súbitas y potentes llamaradas que parecían salir de la tierra.—Sacudidas violentísimas desquiciaban el suelo; cuando de pronto la cúspide de la montaña se levantó potentemente, volvió á caer, y desapareció por completo en medio de una espantosa y ensordeciente explosión.

A este gigantesco fenómeno siguieron aguaceros de agua hirviendo, vapor, fango rojo y piedras enormísimas, sin mezcla de guijarros.—Vino luego otro aguacero de cenizas y fango, tan continuo y copioso, que en muchos sitios cubrió las casas y sepultó á los habitantes bajo un espesor de 20 piés. Hasta cerca de las cuatro duró la catástrofe.

Todo alrededor quedó destruído. El río Okawa, interceptado por inmenso malecón de cenizas, saltó sobre esta valla, é inundó una región considerable, agregando sus desastres á los de la dislocación volcánica.

Dos cráteres nuevos se han formado; uno á la distancia de dos millas de la primera cúspide.—El diámetro de este cráter tiene como cinco millas: un pico de la montaña ha desaparecido y otro ha disminuído mucho.—Ambos cráteres, desde el momento de la catástrofe y durante muchos días después, estuvieron vomitando humo y vapor, y á veces cenizas y fragmentos azules de rocas desintegradas.

\*  
\* \*

Por la magnitud de los efectos, la catástrofe del 15 de Julio de 1888 en el Japón, es de lo más notable entre los cataclismos de origen volcánico.

El Bantaisan se encuentra situado en una de las cuatro líneas de actividad volcánica existentes en el Japón; y, por tanto, aunque el reciente fenómeno no tenía precedentes locales en la memoria de los hombres, sin embargo, su aparición no puede ser motivo de sorpresa científica.

## CLASIFICACIÓN DE LOS TERREMOTOS.

---

Resumiendo lo dicho hasta aquí, puede deducirse lo siguiente:

### I.

Las sacudidas en estos espantosos paroxismos de la naturaleza son verticales, horizontales y undulatorias.

Las verticales llegan á una intensidad increíble. Recordemos que en Riobamba fueron lanzados hasta lo alto de un cerro los cadáveres de algunas de las víctimas.

Las sacudidas más frecuentes son las undulatorias, en las cuales los terrenos oscilan como las olas en los días de furiosa tempestad. ¿Á qué hablar de sus desastrosos efectos tan conocidos?

### II.

Atendiendo á su origen, los terremotos deben clasificarse en dos grupos:

Terremotos generales no originados por los fenómenos volcánicos.

Y terremotos particulares, producidos por la acción de los volcanes.

Los terremotos volcánicos no se hacen sentir á grandes distancias: son sacudidas de localidad. Su número es relativamente reducido.

Pero los terremotos que no deben su existencia á los paroxismos volcánicos, constituyen el mayor número de estas terribles catástrofes y se extienden por dilatadísimos espacios. Estos grandes terremotos generales no se circunscriben á los territorios volcánicos; antes bien, parece como que pugnan con la actividad de los volcanes. El terremoto de Lisboa hizo cesar la erupción del Vesubio: el de Calabria, la permanente del Stromboli, si bien por poco tiempo.

Las causas que producen los fenómenos volcánicos parecen individuales y exclusivas de otras regiones diferentes de las volcánicas.

La causa de los grandes terremotos parece general y ejerce su acción sobre todas las regiones de la tierra. Su influjo no es de ahora; antes bien, se ejerció en las primitivas edades del planeta; y se ejercerá igualmente en los siglos de lo futuro.

Es una causa planetaria: cósmica.

Las de los volcanes, por lo contrario, son causas particulares propias de los terrenos próximos á los lagos y los mares.

## TEORIAS TELURICAS.

### I.

#### TEORÍA DE LA OXIDACIÓN SUBTERRANEA.

¿De dónde procede el considerable calor que funde las rocas eruptivas? ¿Por qué estas rocas están constituidas por determinados cuerpos, aun en las regiones más distantes? ¿De dónde procede la inmensa cantidad de agua que, especialmente en forma de vapor, aparece en las erupciones volcánicas? ¿Qué origina los gases compañeros del vapor de agua? ¿Cómo se producen las manifestaciones de la electricidad?

Estas grandes cuestiones entrañan otras, todas complicadísimas, que han ejercitado los talentos más poderosos—Humboldt, Darwin, Daubeny, Scrope, von Buch, Lyell, Mallet... y últimamente los italianos Stoppani y Rossi;...—de modo que la literatura referente á los volcanes es hoy muy rica, y las teorías emitidas muy numerosas, por haberse ido modificando las doctrinas primitivas al compás de los

nuevos descubrimientos y de los últimos grandes adelantos; por lo cual no es obra fácil ni ligera desentrañar el definitivo Credo de los sabios.

\*  
\*\*

Lo que con más facilidad recibió explicación fueron las manifestaciones de la electricidad. Desde la invención de la máquina hidro-eléctrica de Armstrong, se ha visto en los relámpagos de los volcanes una potente producción de la electricidad de frotamiento en la escala colosal correspondiente á las más activas fuerzas de la naturaleza; y, con efecto, el roce de los glóbulos del vapor de agua con los demás materiales eruptivos da razón suficiente del un tiempo inexplicado fenómeno.

\*  
\*\*

Pero ya no ha sido tan fácil dar cuenta de la composición de las rocas eruptivas; por lo cual hubo que elaborar cuidadosamente una hipótesis bastante compleja, conocida con el nombre de TEORÍA DE LA OXIDACIÓN SUBTERRANEA.

Según ella, á la profundidad de pocas millas, el interior de nuestro planeta contiene en abundancia los metaloides alcalinos, hierro y otros metales, azufre y sales de azufre... y, por consecuencia, ocurren dos clases de fenómenos.

La humedad del aire, y el aire mismo, generan lenta producción de gases (nitrógeno, ácido carbónico, hidrógeno sulfurado...) que se elevan á la super-

ficie del terreno, y salen en los manantiales y con las aguas termales; á veces á una temperatura muy superior á la normal.

Pero bajo el mar y á lo largo de las costas, donde los agrietamientos del fondo han de ser numerosos, el agua puede tener acceso hasta las sustancias metálicas y los metaloides, y generarse los fenómenos rápidamente y con enorme intensidad. El agua marina se descompone al contacto de esas sustancias; el agua cede su oxígeno á los metaloides; el hidrógeno liberado se combina con el azufre en parte, y en parte con oxígeno procedente de la atmósfera; fórmase hidrógeno sulfurado, y reconstitúyese agua. Así se aísla el ázoe, y éste puede ya salir libre ó constituir sal amoniaco con el hidrógeno y el cloro del agua marina..., etc., etc.

A grandes rasgos, esto es muy admisible; pero cuando se trata de explicar casos concretos, la hipótesis de la oxidación subterránea encuentra dificultades de gran consideración.

\*  
\*\*

Suponiendo grandes masas de vapor y temperaturas muy elevadas (que no hay dificultad en admitir, puesto que el calor de muchas lavas ha podido fundir la plata), se tiene ya la potencia necesaria para explicar las erupciones. Una columna de lava de la altura del Pico de Tenerife puede ser equilibrada por el vapor á menos de 500°; y con temperatura de solos 350° ya puede adquirir el vapor la tensión necesaria para lanzar, como el Vesubio, grandes piedras hasta tal altura, que tarden once segundos en caer al nivel del cráter.

El vapor de agua en masas considerables tiene, pues, fuerza bastante para agrietar el suelo, conmoerlo, lanzar nubes de escorias y cenizas, llenar los tubos de los cráteres con rocas fundidas que estén subiendo y bajando en ellos según las fuerzas del vapor y de los gases que lo acompañen; hasta que, al fin, cuando el vapor y los gases no pueden abrirse paso á través de las columnas de lava, hagan que éstas rebosen por lo alto de cada cono, ó rompan los flancos de la montaña donde se han establecido los canales de la erupción ascensional. El cálculo da como muy factible que en la erupción del Kotlugaya (Islandia) fueran lanzadas á la altura de ocho kilómetros las escorias candentes del volcán; que el Etna y el Vesubio hayan arrojado proyectiles de 100 toneladas á 7 000 metros de distancia, y que el Cotopaxi una vez mandase á nueve millas de su cráter una mole de lava del enorme volumen de 1 000 metros cúbicos.

\*  
\*\*

Pero la verdadera dificultad del problema no está en la explicación de estos fenómenos, de importancia capital verdaderamente, aunque de segundo orden junto á la del ORIGEN DEL CALOR, causa de la fusión de las rocas eruptivas y de la tensión espantosa del vapor de agua y de los gases.

Las regiones volcánicas de los Andes han hecho suponer un vasto sistema de actividad subterránea; y, con grandes visos de razón, se han atribuído las perturbaciones de Las Cordilleras á un inmenso mar interno de roca fundida, situado bajo una parte muy considerable de la América del Sur.

A medida que se baja al interior de la Tierra la temperatura va aumentando. El calor á que los cuerpos han de estar sometidos á profundidades comparativamente pequeñas había hecho pensar á muchos geólogos que la corteza de la Tierra no debería pasar de 60 millas ó 70. Darwin casi demostró que el terreno volcánico de la América está cubierto de sólo una capa sólida de unas 20 millas de espesor. Pero, por otra parte, los trabajos matemáticos de sabios insignes, á cuya cabeza se hallan los de Hopkins, tienden á establecer que el espesor mínimo de la corteza terrestre ha de ser como de un cuarto ó un quinto del radio del planeta; es decir, como de 1 200 á 1 600 kilómetros; de manera que, para conciliar los unos resultados con los otros, se llegó á sentar que los lagos subterráneos de materias fundidas deben hallarse en enormes cavidades situadas en el grueso de la corteza terrestre y á profundidades del suelo de 20 millas como mínimo, á 70 como máximo.

Así, pues, para estos sabios, una porción de materia más fusible que la masa general del globo existe en estado de fusión cerca de los mares ó debajo de los mares, en oquedades inmensas ó inmensos recipientes subterráneos, aislados unas veces y comunicantes otras entre sí por canales más ó menos dilatados y expeditos.

\*  
\*\*

Pero, ¿de dónde procede el inmenso calor que funde las rocas?

*Ecco il problema.*