

Sin embargo, los antiguos acostumbrados á sacar sus riquezas en metales y piedras preciosas del Asia, situada al Oriente de Europa, se figuraron que en Oriente se formaban estas, y de ahí el que aun hoy día los lapidarios den el nombre de *orientales* á las piedras finas de mejores aguas. La explicacion de este hecho es muy sencilla. El Asia ha sido la cuna de la civilizacion, y por lo mismo tempranamente conoció el valor de las riquezas minerales, y ademas posee altísimas montañas que por su composicion encierran abundancia de metales y piedras preciosas. Natural era, pues, que griegos y romanos sacasen todos sus tesoros del Asia, ó sea del Oriente.

1252. «Resumiendo la riqueza mineral relativa del globo, resulta que los países más favorecidos son:—para el oro, Australia, Brasil, Buenos-Aires, California, Chile, Méjico y Austria:—para el platino, Buenos-Aires, Chile y Siberia:—para la plata, Buenos-Aires, Méjico, Perú y Siberia:—para el cobre, Austria, Inglaterra, Sajonia, Siberia y Suecia:—para el mercurio, Austria, Baviera, China, España y Perú:—para el cobalto, Austria, Sajonia y Suecia:—para el estaño, Austria, Inglaterra y Sajonia:—para el zinc, Austria, Inglaterra y Prusia:—para el plomo, Austria, España, Inglaterra y Prusia:—para el hierro, Francia, Inglaterra, Siberia y Suecia:—para el diamante, Brasil é India:—para la esmeralda, Perú y Siberia:—para la amatista, Brasil y Siberia:—para el ópalo, Hungría y Méjico:—para el topacio, Brasil y Siberia:—para el carbon de piedra, Inglaterra:—y para la sal, Austria y España.

1253. Muchos minerales se asocian entre sí, de modo que, ó van mezclados, ó están situados muy cerca el uno del otro. Así el sulfato de sosa está siempre próximo á la sal; la blenda suele ir asociada á los sulfuros de plomo y de plata; el osmio, el rodio, el iridio, etc., acompañan al oro nativo; la sal, el yeso y el azufre van juntos con mucha frecuencia; etc., etc.

DIVISION SEGUNDA.

GEOLOGIA.

I.

GENERALIDADES.

SUMARIO.—1254. Geología.—1255. Roca.—1256. Terrenos y formaciones.—1257. Situacion de la Tierra en el espacio.—1258. Su forma.—1259. Sus dimensiones.—1260. Su densidad.—1261. Superficie y volumen de las aguas.—1262. Division de la Geología.

1254. La GEOLOGÍA trata de los minerales considerados en grandes masas integrantes de la Tierra.

1255. *Roca* es todo mineral sólido y que se presenta en grandes masas.

1256. Las rocas agrupadas dan origen á los *terrenos* y á las *formaciones*.—*Terreno* es todo conjunto de rocas formadas durante un período dado de tiempo.—*Formacion* es todo conjunto de rocas que deben su origen á una misma causa. Y así se dice formacion *volcánica* si debe el origen á la accion de los volcanes, *marina* si le debe á la de los mares, etc.

1257. La Tierra es un planeta del sistema solar con movimientos de rotacion sobre sí misma y de doble traslacion girando alrededor del sol y siguiéndole en su carrera por el espacio. Su eje forma un ángulo de $23^{\circ} 27' 55''$ con la perpendicular tirada á la ecliptica ó sea al plano de su órbita, el cual forma á su vez con el ecuador otro ángulo igual. De esta

oblicuidad de los dos planos depende que nuestro planeta se halle dos veces al nivel del sol (equinoxios), una vez más alto que este (solsticio de invierno) y otra más bajo (solsticio de verano). Además, como la eclíptica es una eclipsis y el sol ocupa uno de sus focos, claro está que la Tierra se acerca unas veces á dicho astro y se aleja otras de él, habiéndose calculado que en su perihelio, ó punto más cercano, dista 14 millones de miriámetros, y unos 15 en su afelio ó punto más lejano. La circunferencia de la eclíptica será, pues, de unos 96,000,000 miriámetros, que el globo recorre con una velocidad de 10.948 por hora, ó sea más de tres miriámetros por segundo con movimiento uniforme y tan suave que es imperceptible.

1258. La forma matemática de la Tierra es la que tomaría si su superficie estuviese cubierta por un líquido en reposo, pero la real es distinta como lo confirman el péndulo y las operaciones geodésicas. El primero da ménos oscilaciones en el ecuador que en los polos, por efecto de su menor peso, pues en aquél los puntos de la superficie distan más del centro que en éstos. Las operaciones geodésicas prueban que los grados de meridiano son más largos hácia el polo y más cortos hácia el ecuador, manifestando así que la Tierra no es una esfera; y como los aumentos y disminuciones de estos grados no siguen una regla dada, tampoco es exactamente un esferoide de revolución. Calculase en $\frac{1}{299}$ el achatamiento.

1259. Las medidas lineales, superficiales y de volúmen de la Tierra son las siguientes, suponiendo un plano ideal reducido al nivel del mar:

Radio en el ecuador.	6,376.851 metros.
Radio en los polos.	6,355.943 »
Achatamiento ó diferencia de radios.	20.908 »
Circunferencia en el ecuador.	40,072.131 »
Superficie del globo.	5,098.587 miriám. ² cuad.*
Volúmen del globo.	1.082,634.000 id. cúbicos.

1260. Para hallar la densidad media de la Tierra se hace

oscilar la palanca de la balanza de torsion delante de dos esferas de plomo, se determina la intensidad de la fuerza atractiva de estas masas y se la compara con la de la gravedad en el mismo punto. Las investigaciones así hechas por Reich han dado 5'44 como densidad media de la Tierra, densidad mayor que la de los minerales que componen su superficie, de forma que el peso específico de éstos debe ir creciendo de la periferia al centro. Y á ese aumento sucesivo de densidades se atribuye el que en el ecuador haya una disminucion de gravedad menor que la que resulta de la observacion directa. Partiendo de estos datos, y valiéndose de la fórmula física $P=VD$, puede calcularse aproximadamente el peso del globo en unos seis trillones de kilogramos.

1261. Del volúmen del globo las aguas no representan más que 0'0001, pero en superficie equivalen á 0'7500:

1262. La Geología suele dividirse en *geografía física*, *geognosia* y *geogenia*.

La *geografía física* trata de la configuración exterior del globo. Es objeto de un ramo especial.

La *geognosia* trata de la estructura interna del globo y constituye, por lo tanto, la geología propiamente dicha.

La *geogenia* trata del origen probable de la Tierra y de la serie de fenómenos que en ella han ocurrido hasta llegar á su estado actual. Las nociones de geogenia van en este PROGRAMA interpoladas ó formando cuerpo comun con las de geognosia.

II.

TEORÍA DE LA CONSOLIDACION DEL GLOBO.

SUMARIO.—1265. Hipótesis de Laplace sobre la formación del sistema planetario.—1264. Estado primitivo de la Tierra.—1265. Teorías neptunista y plutonista.—1266. Su valor.—1267. Acciones y reacciones en la Tierra ántes de formarse la corteza.—1268. Volcanismo.—1269. Formación de la capa sólida.

1263. Según Laplace, todos los cuerpos del sistema planetario formaban en su origen una sola nebulosa gaseosa, dotada de movimiento de rotación alrededor de su eje y sometida á un enfriamiento sucesivo á causa de la baja temperatura de los espacios celestes. Este enfriamiento determinaba la condensación de varias partes de la nebulosa que, al precipitarse por su mayor peso específico hacía el centro, aceleraban la velocidad de rotación y con ella crecía á la par el valor de la fuerza centrífuga. Debíó llegar, pues, un momento en que esa fuerza superó á la atracción, y entónces se fueron desprendiendo sucesivamente, en el plano de su ecuador, diversos anillos de materia nebulosa gaseosa que siguieron moviéndose en dicho plano y alrededor de su centro comun.

La materia de estos anillos, ó ha continuado bajo la forma de tales (ejemplos son los de Saturno), ó se agrupó luego alrededor de ciertos centros de atracción, lo cual dió por resultado dividirse en varios fragmentos, que han continuado aislados formando otros tantos pequeños astros, ó han llegado al cabo á reunirse para constituir una sola nebulosa.

Estas nebulosas parciales se comportaron de la misma manera que la gran nebulosa de la cual procedían, y emitieron nuevos anillos que á su vez constituyeron otras nebulosas menores.

La masa central que al fin quedó de la nebulosa primitiva es el *sol*, las nebulosas parciales que de ella se desprendieron son los *planetas*, y las nebulosas que de éstos dimanaron son los *satélites*.

1264. Siguiendo la hipótesis de Laplace, la Tierra fué en su origen un globo de gases y vapores que, al enfriarse por la irradiación de calórico, pasaron al fin en su mayor parte al estado líquido. Efectivamente, la forma de la Tierra, la mayor convexidad de la zona ecuatorial colocada en el sentido del eje de rotación, y el aumento de densidad desde la superficie al centro colocándose los minerales en el orden de sus densidades, prueban que nuestro planeta se halló un día en estado de disolución.

1265. Dos opiniones se han emitido acerca de la naturaleza de esta disolución. Werner, catedrático de Freyberg, admitió como disolvente el agua, y su teoría se llama *neptunista*, *werneriana* ó *alemana*. Hutton, de Edimburgo, admitió, por el contrario, como disolvente el fuego, y su teoría se denomina *plutonista* ó *escocesa*.

1266. Hoy está abandonada la teoría neptunista. Baste decir que las aguas apenas componen la diezmilésima parte del globo, por manera que á verificarse la disolución acuosa, cada litro de ella hubiera debido disolver 10.000 kilogramos de substancias sólidas, lo cual es imposible. Por otra parte, la teoría plutónica explica más cumplidamente los fenómenos geológicos.

1267. Disueltas en el calórico las substancias que forman la Tierra, debían hallarse en continuo movimiento merced á las atracciones de los cuerpos celestes, á las reacciones químicas y á la emisión de calórico que condensándolas en la superficie las hacía descender al centro, en donde una elevada temperatura las volvía á evaporar. En último resultado, tenía que existir una lucha constante entre las partes centrales que tendían á escaparse en virtud de la fuerza expansiva del calor, y las periféricas que la atracción llamaba al centro.

1268. *Volcanismo* es el conjunto de fenómenos que tienen lugar por efecto de la acción que el centro pastoso ejerce, aun hoy día, contra la periferia consolidada.

1269. Al fin hubo de formarse laboriosamente una película sólida, á seiscientos, ochocientos ó más grados, segun la naturaleza de los minerales, atento á que la atmósfera de entónces ejercería una presión inmensa por contener todas las aguas reducidas á vapor, todo el ácido carbónico de los carbonatos, el oxígeno de todos los óxidos reductibles por el calor, y en fin, todas las materias volátiles á altas temperaturas. Los minerales consolidados tomaron la estructura compacta ó bien la cristalina: en el primer caso debieron muy pronto, por efecto de la contracción, agrietarse, quebrarse y formar arrugas; y en el segundo hubo aumento de volumen, y por lo mismo se doblaron y arrugaron también. Como estos fenómenos se repitieron en las capas posteriormente formadas, de ahí que esté resquebrajada la corteza sólida, y sea ménos resistente de lo que á su espesor corresponde. Esas resquebrajaduras se verifican en la dirección de un arco de círculo y se extienden á veces á media circunferencia.

La Tierra quedó desde entónces dividida en tres zonas, una gaseosa al exterior, otra sólida intermedia, y la tercera central y pastosa.

III.

CALOR CENTRAL.

SUMARIO.—1270. Calor central.—1271. Sus pruebas.—1272. Temperatura de la Tierra.—1273. Aguas termales.—1274. Filones.—1275. Oscilaciones del globo.—1276. Levantamiento de las montañas.—1277. Sistema de montañas.—1278. Terremoto.—1279. Sus fenómenos.—1280.—Observaciones sobre los terremotos.—1281. Volcan.—1282. Sus partes.—1283. Especies de cráteres.—1284. Erupción.—1285. Sus fenómenos.—1286. Sus materiales.—1287. Nombres que por ellos reciben los volcanes.—1288. Fuerza de erupción.—1289. División de los volcanes.—1290. Hechos referentes á los fenómenos volcánicos.—1291. Servicios que prestan los volcanes.—1292. Hipótesis sobre la causa de las oscilaciones, terremotos y volcanes.

1270. CALOR CENTRAL es el calor en que está disuelto el centro de la Tierra.

1271. Son pruebas del calor central la temperatura de la Tierra, las aguas termales, los filones, los volcanes, los terremotos y las oscilaciones del suelo.

1272. La temperatura de la superficie del globo procede del sol, á causa de la mala conductibilidad de la capa sólida que sólo da paso á 0'033 de grado de calor central. A cierta profundidad cesa la influencia solar y se encuentra una zona de temperatura fija y constante que se llama *capa invariable*; pero á partir de ella sube el termómetro 1° centigrado por cada 50 metros, término medio, que se descende. Por manera que á tres kilómetros la temperatura será la del agua hirviendo, y la del centro subiría á 200.000°, aunque tomando en cuenta que en las masas flúidas son muy débiles las diferencias de temperatura de las diversas capas, es de creer que á 150 ó 200 kilómetros se establezca un calor uniforme de 3.000 á 4.000 grados sobrado para fundir las substancias más refractarias. Esta temperatura permanece poco ménos que es-

tacionaria, por ser insignificante la pérdida que le hace sufrir la irradiación, como que no asciende más que á $1/57.600$ de grado centígrado por siglo; y según Fourier se necesitarán 30.000 años para que el aumento del calor interno no sea más que de $0^{\circ}5$ por 30 metros de profundidad.

1273. Las *aguas termales* son aguas cargadas ó no de principios minerales, y de temperatura siempre constante y superior á la de la atmósfera, como que en algunas pasa de 90° . Supónese que proceden de capas muy hondas y de consiguiente muy calientes, pudiendo contribuir también á su temperatura variadas reacciones químicas y el paso al través de ellas de corrientes de gases centrales y calientes.

1274. Los *filones* son resquebraaduras del suelo llenas de minerales distintos de las masas que atraviesan, ó bien de la propia substancia que éstas, pero con caracteres particulares. Unos deben su origen á la incrustación de minerales disueltos en agua termal, otros á eyaculaciones de materias pastosas, y algunos á la sublimación de substancias volátiles.

1275. Las *oscilaciones del suelo* consisten en aumentos ó disminuciones de nivel, ó sea en *levantamientos* y *hundimientos*. Las costas de Finlandia y de parte de Suecia, por ejemplo, se levantan con lentitud y sin sacudidas perceptibles, así como se hundén del propio modo las de la Escania y las occidentales de la Groenlandia. También se ha descubierto una depresión bastante sensible en la cordillera de los Andes. En la costa de Puzolo existen tres columnas del antiguo templo de Sérapis (*figura 238*) casi al nivel del mar, y á tres metros de altura es-

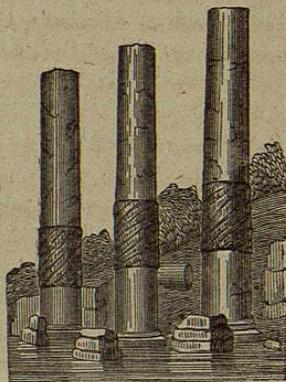


FIG. 238.—Templo de Sérapis.

tán pobladas de agujeros abiertos por moluscos litófagos:

acredita esto que aquellas columnas, levantadas fuera del alcance de las aguas, fueron un día sepultadas por éstas, habiendo quedado luego otra vez en seco. Esto, que se observa igualmente en las costas de España, se expresa vulgarmente diciendo que el mar avanza ó se retira, pero es un decir inexacto, porque el nivel de éste no sufre alteración alguna.

1276. A levantamientos deben su origen las montañas, pudiendo decirse en general: 1° Que los levantamientos de montañas suelen ser el límite entre dos períodos geológicos contiguos; 2° Que la altura de las montañas (de escasísimo valor comparada con el radio terrestre, pues la más alta sería de un milímetro en una esfera de un metro de radio) está comúnmente en razón inversa de su antigüedad; 3° Que las cordilleras paralelas corresponden en general á un mismo levantamiento; 4° Que el levantamiento no es siempre continuo, sino que presenta á veces grandes interrupciones; y 5° Que no siempre tiene lugar en línea matemática, sino en una zona más ó menos ancha con cordilleras paralelas.

1277. *Sistema de montañas* es el conjunto de cordilleras que ofrecen igual dirección ó que son paralelas entre sí. Los sistemas reciben su nombre de los lugares en que están más especialmente desarrollados.

1278. *Terremoto ó temblor de tierra* es toda sacudida de la corteza del globo.

1279. Se estudian en los terremotos los fenómenos precursores, los concomitantes y los subsiguientes.—Los signos precursores son vagos y muy poco seguros, pues consisten en secarse las fuentes, en aparecer como velado el sol, aunque no haya nubes, en un malestar general en las personas é inquietud en los animales, en presentarse calma y caliginosa la atmósfera, en ruidos subterráneos, etc.; pero con mucha frecuencia sobreviene el temblor sin señal alguna que lo anuncie.—Los fenómenos concomitantes son ruidos subterráneos, oscilaciones variadas, levantamientos y hundimientos, derrumbamientos de rocas, roturas del suelo, salidas de torrentes de agua, desprendimientos de gases, desaparición

de manantiales y lagos ó aparicion de otros nuevos, tal vez la separacion ó rotura de trozos de continentes para formar islas ó el aniquilamiento de éstas debajo de las aguas, etc.—Y los subsiguientes suelen ser repeticion de temblores, huracanes y aguaceros, aparicion de bólidos ó globos de fuego, etc.

1280. Los terremotos son unas veces casi imperceptibles, y otras muy marcados; duran un tiempo inapreciable y á veces hasta 25''; son pasajeros ó se repiten con insistencia; y unos se circunscriben á pequeñas comarcas, mientras que otros se extienden á grandes distancias, siguiendo á menudo un arco de círculo más ó ménos inclinado sobre el ecuador.

Se ha observado que son más frecuentes en los países volcánicos que en los que no lo son, en las islas que en los continentes, en las costas que en el interior, y en las regiones ecuatoriales que en las polares.

1281. *Volcan* es un centro de comunicacion entre el interior y la superficie de la Tierra (fig. 239).

1282. Consta de una ó más colinas ó montañas cónicas formadas regularmente por los materiales que arroja; de uno (Etna y Vesubio) ó dos (Vulcano y Stromboli) cráteres ó bocas á modo de conos invertidos; de otras tantas chimeneas ó conductos de salida; y del foco ó depósito de las substancias que deben ser vomitadas.

1283. «Los cráteres se dividen en *cráteres de erupcion* y de *levantamiento*.—*Cráter de erupcion* es el formado por la materia incandescente que se abre paso al traves de las capas

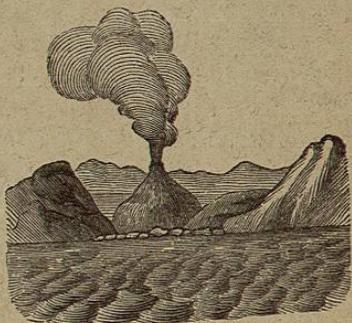


FIG. 239.—Isla de Barren en el golfo de Bengala.

sólidas y asoma al exterior.—*Cráter de levantamiento* es una eminencia formada por la masa ígnea que no ha logrado salir al exterior por la resistencia que le ha opuesto la corteza terrestre. Como se ve es una denominacion impropia, porque en rigor el cráter de levantamiento no es verdadero cráter.

1284. *Erupcion* es la salida de materiales del foco del volcan.

1285. Se estudian en las erupciones los fenómenos precursores, los concomitantes y los subsiguientes.—Son fenómenos precursores ruidos subterráneos, temblores de tierra, cambios de temperatura, salida de exhalaciones eléctricas; abundantes emisiones de vapores y materias pulverulentas, á veces se secan las fuentes vecinas, otras aparecen alrededor del cráter legiones de insectos, etc. En algunos casos, sin embargo, faltan estos fenómenos y la erupcion es repentina, y en otras ocasiones, viceversa, se observan aquellos sin que sobrevenga luégo la erupcion.—Son fenómenos concomitantes la salida de materiales, fuertes detonaciones, formacion de multitud de pequeños cráteres adventicios que suelen disponerse de dos en dos, recios vendabales, exhalaciones eléctricas, sacudidas del suelo, roturas, y levantamientos y hundimientos del mismo, notables desviaciones en la aguja magnética, etc.—Los subsiguientes son inundaciones á consecuencia de aguaceros, deshielo de nieves ó salida de agua por las grietas de los volcanes, y una considerable emision de ácido carbónico, como resultado de la descomposicion de la caliza por el ácido clorhídrico.

1286. Los materiales que arrojan los volcanes tienen elevada temperatura y son sólidos, líquidos ó gaseosos.—Las materias sólidas consisten en mezclas íntimas de rocas, sobre todo feldespáticas, y se llaman *lavas* cuando salen en grandes masas celulares, *tefrinas* si son compactas, *rapilli* ó *lapilli* si están reducidas á fragmentos porosos, *arenas* y *cenizas* en el caso de que aparezcan con el carácter de tales.—Las líquidas consisten en agua fangosa, llamada *moya* en

Quito (que es sulfurosa ó carbonifera) y *buah* en Java (siempre sulfurosa); agua con sílice en disolucion, ó substancias pastosas de naturaleza igual ó análoga á la de las sólidas y que reciben el nombre de *lavas* aun despues de consolida-

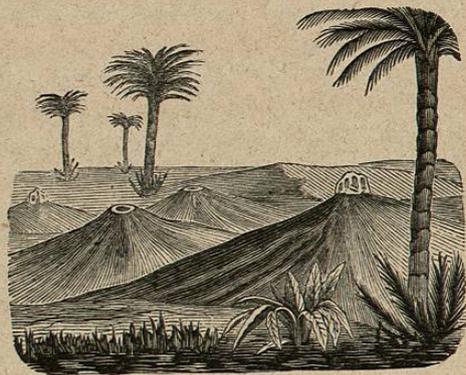


FIG. 240.—Salses de Cartagena.

das.—Las gaseosas son el ácido clorhídrico, el sulfuroso, el carbónico, el sulfhídrico, el cloruro amónico, etc., y sobre todo gran abundancia de vapor de agua.

1287. Por sus materiales se llaman los volcanes *sulfataras* ó *azufrales* (*Pouzzoles* en Nápoles y *Teschem* en Java) si emiten no más que gases y vapores de agua y sulfurosos; — *geyseres* (*figura 241*), si arrojan agua con sílice y silicatos de sosa y de potasa en disolucion (Islandia); — *macalubas* ó *salses* (*fig. 240*) si lanzan fango (Girgenti en Sicilia y Cartagena en América), — y *volcanes* propiamente tales si despiden lavas.

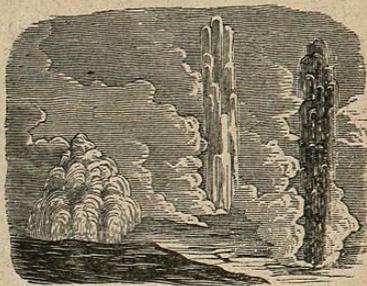


FIG. 241.—Geysers de Islandia.

1288. Teniendo en consideracion la altura del Etna (3.300 metros) y del Antisana (5.833 metros) y el peso específico de las lavas (entre 2 y 3) se ha calculado que la fuerza de erupcion, para la salida de éstas, ha de ser de 600 á 900 atmósferas para el primero, y de 1.000 á 1.500 para el segundo.

1289. Los volcanes se dividen en *activos* (Vesubio) y *apagados* (los de Olot), segun arrojen ó no materiales; — en *periódicos* (Stromboli) é *irregulares* (Etna), atendiendo á si las erupciones se verifican ó no en periodos fijos; — en *agrupados* (los de las islas Lipari), y *alineados* (los de las Andes), conforme á su disposicion en grupos ó en líneas á lo largo de las cordilleras; — y en *terrestres* y *submarinos* por su situacion en tierra firme ó en el fondo del mar, en cuyo último caso pueden dar origen á islas como la *Afroesa* ó del Rey Jorge (1866), en el archipiélago griego, la *Julia* (1831), en Sicilia, *Bogostaw* (1814), en el archipiélago aléutico, y *Santorino*, en el griego, algunos siglos ántes de la era cristiana.

1290. Se refieren á los fenómenos volcánicos las emanaciones constantes de ácido carbónico (solfataras apagada de Guevo-Upas, ó valle del Veneno en Java), las de nafta ó petróleo (mar Muerto), las *fuentes ardientes* ó de gases inflamables que se utilizan para el alumbrado (Fredonia en Nueva-York), y los *soffioni* ó *fumarolles*, ó emisiones de gases con ácido bórico y vapor de agua, que al condensarse forma *lagoni* ó pequeños lagos (Toscana).

1291. Los volcanes sirven tal vez para disminuir la violencia y el número de los terremotos; pues basta una erupcion enérgica para que éstos mengüen ó cesen por completo, y por contraposicion el reposo de los volcanes determina la declaracion de temblores de tierra. Además modifican la configuracion de las comarcas, y los vapores que de ellos emanan son causa eficaz de descomposicion de las rocas.

1292. Várias hipótesis se han ideado para explicar la causa determinante de las oscilaciones, terremotos y volcanes. Entre ellas se cuentan la de Cordier y la de los Sres. Dufrenoy y Elie de Beaumont.

M. Cordier supone que el enfriamiento por un lado y el movimiento de rotacion por otro, tienden á disminuir el volumen de nuestro globo, y que así oprimida la masa pastosa reacciona contra la corteza, y determina, segun sea su energía, las várias manifestaciones del volcanismo. Se ha calculado que basta la disminucion de $\frac{1}{500}$ de milímetro en el radio terrestre para que se desaloje un kilómetro cúbico de masa incandescente, que es, por término medio, la cantidad anual de lava que pueden lanzar todos los volcanes del mundo.

Dufrenoy y Elie de Beaumont admiten una formacion de gases que se acumulan en la superficie de la masa pastosa, y que, segun su mayor ó menor tension, producen las oscilaciones, temblores y erupciones.

«Otras teorías hacen intervenir en los efectos del volcanismo las reacciones químicas, que, sin disputa, deben ejercer alguna influencia; y por fin tambien se ha supuesto que la materia fluida central se hallaba sujeta á mareas del propio modo que los mares, por haberse creído descubrir cierta coincidencia entre el flujo y el reflujo del océano y los fenómenos volcánicos.»

IV.

TERRENOS PLUTÓNICOS.

SUMARIO.—1295. Terrenos plutónicos.—1294. Sus caracteres.—1295. Sus rocas principales.—1296. Division de las rocas en general.—1297. Granito.—1298. Protogina.—1299. Sienita.—1300. Pegmatita.—1301. Pórfido.—1302. Anfíbolita.—1305. Traquita.—1304. Basalto.—1305. Tránsito de unas rocas á otras.—1306. Tobs volcánicas.—1307. Division de los terrenos plutónicos.—1308. Terreno agalísico.—1309. Id. piroideo.—1310. Orden cronológico de los terrenos plutónicos.—1311. Su importancia bajo los puntos de vista metalúrgico y agrícola.

1293. TERRENOS PLUTÓNICOS son los que deben su origen á la accion del fuego. Se llaman tambien *ígneos*, *cristalinos*, *primitivos*, *azoicos*, *primarios*, *pirógenos*, *de erupcion*, *de expansion*, etc.

1294. Sus caracteres esenciales son presentarse en masas no divididas en capas, y carecer de despojos orgánicos.

1295. Las rocas principales, ademas del cuarzo eruptivo, del petrosilex y de la fonolita, son: el *granito*, la *protogina*, la *sienita*, la *pegmatita*, el *pórfido*, la *anfíbolita*, la *traquita* y el *basalto*.

1296. Estas y las demas rocas, se dividen en *simples* ú *homogéneas* y *compuestas* ó *heterogéneas*.

Roca simple es la que consta de una sola especie mineral (caliza).

Roca compuesta es la que consta de dos ó más especies minerales.—Se subdividen en *fanerógenas* y *adelógenas*: *fanerógena*, si los componentes se ven á simple vista (granito), y *adelógena*, si no se ven á simple vista (traquita).

1297. EL GRANITO ó PIEDRA BERROQUEÑA es roca fanerógena, compuesta de cuarzo, mica y ortosa, de estructura granosa