

- 1.° Primera aglomeracion de la materia (formacion de nebulosas y vias lácteas).
- 2.° Acumulacion de aquella al rededor de determinados centros (formacion de los soles).
- 3.° Movimiento de rotacion creciente y separacion de la materia en anillos (formacion de los planetas).
- 4.° Concentracion de la materia de estos al rededor de un núcleo, y adquisicion consiguiente de la forma esferoidal característica y de una temperatura elevadísima.
- 5.° Desprendimiento de su materia en anillos (formacion de los satélites).
- 6.° Los planetas ya constituidos, recorren las diversas fases de su historia física como cuerpos independientes sujetos á la irradiacion del calor (principio de la historia particular de cada planeta, y de los tiempos geológicos, refiriéndonos á la Tierra).

Tomando las cosas desde su origen, debemos consignar un hecho, el mas importante quizás en la historia que vamos á trazar, y es: que los sistemas hoy mas en boga parten del principio de que la concentracion de la materia al rededor de los planetas determinó una temperatura tan extraordinaria, que originariamente todos ofrecieron un estado análogo al de una masa fluida ó pastosa, y una forma mas ó menos exactamente esférica, siendo la que afectan actualmente, consecuencia legítima de este estado, y del movimiento de rotacion sobre su propio eje y al rededor del Sol. Las ciencias físicas han demostrado este hecho de una manera irrecusable.

La Tierra, como los demás planetas, hubo de ofrecer en su origen dicho estado molecular y forma, efecto natural de la extraordinaria condensacion que experimentó su materia al pasar de un diámetro como el de la órbita de la Luna, al suyo propio, que es de 1,800 millas.

En cuanto á la forma, M. Plateau, célebre físico de Gante, demostró por medio de los sencillos aparatos representados en las figuras precedentes: 1.° que todo cuerpo líquido puesto en condiciones tales de no encontrar obstáculos la natural atraccion de sus moléculas, adquiere la forma esférica, lo mismo el imperceptible glóbulo de mercurio que la Tierra y el Sol; y 2.° que sometido dicho cuerpo al movimiento de rotacion análogo al que experimentan los planetas, adquiere la forma de esferoide achatado en los polos y abultado en el Ecuador, en razon directa de la rapidez de dicho movimiento, por la accion combinada de las fuerzas centripeta y centrífuga (fig. 157).

Llevada al seno de un líquido de densidad igual por medio del sifon, la gota de aceite toma, como se ve en el anterior dibujo, la forma esférica.

Si se coloca dicha gota al rededor de un disco sumergido en el líquido de igual densidad y se le somete á un movimiento de rotacion por el sencillo mecanismo que la figura indica, pronto adquiere la forma de esferoide achatado, llegando hasta desprenderse un anillo, si se practica con rapidez y delicadeza el experimento. (Véase fig. 158).

De manera que por estos sencillos medios, Mr. Plateau, no solo consigue probar que la Tierra fué en su principio esférica, y que la forma esferoidal de hoy es resultado del movimiento de rotacion de su masa en estado fluido, sino que confirma de un modo claro y evidente la teoría de Laplace, que nos ha servido de punto de partida.

SEGUNDO PERÍODO.—El período de la historia terrestre comprendido bajo la denominacion general de tiempos geológicos, se extiende desde el momento en que la tierra tuvo existencia propia, hasta la aparicion del hombre en la escena de la creacion. Abraza toda la serie de los cambios y modificaciones que experimentó la materia, así orgánica como

inorgánica; acontecimientos que sucediéndose de un modo lento á veces, mas ó menos violentamente otras, dieron por resultado el estado actual de la Tierra. Privada esta de seres vivos durante un período de duracion indeterminada, fué embellecida mas tarde su superficie con todos los atractivos de una vegetacion espléndida y vigorosa, que abrió el camino á la vida animal. La sustitucion de estos seres por otros que se adaptaban mejor á las nuevas condiciones que iba adquiriendo el globo, por efecto de su propio desarrollo, y la repeticion sucesiva de estos acontecimientos enlazados mas ó menos estrechamente con los levantamientos de las montañas y con los cambios experimentados por la materia, completan el cuadro de este gran período histórico terrestre, digno por tantos conceptos de excitar la curiosidad y admiracion del filósofo y del hombre estudioso y pensador.

La capa exterior del globo conserva en su seno, segun hemos visto, los documentos mas auténticos de tan sorprendentes hechos, representados por las rocas y los fósiles que hemos dado á conocer en el cuerpo de la obra, razon por la cual excusamos repeticiones inútiles.

Solo con el fin de aclarar algunos hechos que debieron caracterizar los primeros tiempos geológicos, daremos una idea, adoptando la doctrina de Mr. Delabèche, del modo como obraron los principales elementos que entran en la composicion del globo, en las grandiosas y sublimes operaciones de la Química primitiva terrestre.

Considerando la Tierra en el momento de separarse de la masa atmosférica del Sol, todas las sustancias que la componen hoy, como las aguas, las piedras, los metales, etc., debian presentarse gaseosas, á beneficio de la elevadísima temperatura que reinaba en ella, penetrándose mutuamente, como se observa en toda masa compuesta de gases de naturaleza distinta. Todo esto, empero, cambió en el momento en que por la irradiacion del calor, aquellas sustancias que ocupaban la parte mas exterior de su atmósfera, no encontrando allí la temperatura suficiente para permanecer en aquel estado, tendieron necesariamente á condensarse, separándose del resto de la masa. Impelidas por la gravedad, estas sustancias se precipitaron hácia el centro de la Tierra, hasta que llegaron á una zona cuya temperatura las hizo tomar de nuevo el estado gaseoso, permaneciendo suspensas y constituyendo una capa determinada por su estado termodinámico. De esta manera se verificaba la separacion de la materia componente del globo de un núcleo central, pastoso ígneo, resultado de la accion combinada del calor y la presion, y una atmósfera exterior limitada por la primera capa de enfriamiento, cuya influencia sobre el interior por su propia presion fué tal, que debieron liquidarse y hasta consolidarse muchos cuerpos primitivamente gaseosos, quedando encarcelados y con una tension tan extraordinaria, que determinó en épocas posteriores terremotos, erupciones, oscilaciones de los continentes, y otras manifestaciones plutónicas y volcánicas.

Establecida esta separacion de los materiales del globo, necesariamente la primera capa consolidada tuvo que hallarse sujeta á la influencia de los agentes interiores que la rompieron y alteraron de mil modos distintos, así como á la de los elementos que ocupaban la superficie, entre los cuales el cloro y el oxígeno desempeñaban, á no dudarlo, la funcion mas principal, en razon á la grande afinidad que tienen por los cuerpos que reputamos simples, tales como el siliceo, el aluminio, el sódico, el potasio, el magnesio, el calcio y otros, á la sazón muy abundantes. El cloro se combinó primero con dichos cuerpos, por tener mayor afinidad con ellos que el oxígeno mismo; pero no tardó en abandonarlos á la accion de este, obligando á combinarse con el hidrógeno para for-

mar agua, pues sabido es que la tendencia hácia aquel cuerpo simple es tal, que descompone á la temperatura ordinaria el agua, engendrando ácido clorhídrico.

De manera que en un principio el cloro, sin la intervencion del oxígeno, combinóse con el siliceo, aluminio, sódico, potasio, magnesio, mucho mas abundantes en las partes bajas de aquella atmósfera gaseosa y caótica, formando diversos cloruros que permanecieron en este estado hasta que el oxígeno, combinándose en la parte mas exterior de la atmósfera terrestre con el hidrógeno en las proporciones convenientes, formó el agua primero en vapor, y líquida despues, es decir, cuando el estado termométrico de la superficie del globo permitió que descendiera á dichas regiones.

Colocadas las cosas en esta disposicion, en el momento en que se hallaron en presencia el cloro del hidrógeno y el oxígeno de los cuerpos metálicos con los que aquel estaba combinado, debió verificarse una serie de operaciones químicas importantes, siendo indudablemente una de las primeras la descomposicion del agua por el cloro para apoderarse del hidrógeno y formar el ácido clorhídrico, dejando una gran cantidad de oxígeno libre, el cual combinándose con los cuerpos que abandonó el cloro, por los cuales tenia y tiene gran afinidad, dió origen al ácido silícico y á óxidos como el potásico ó potasa, el magnésico ó magnesia, etc.

De estas operaciones ó reacciones químicas resultó la primera oxidacion y consolidacion del globo. La abundancia de materias oxidadas que forman la base de la mayor parte de las rocas antiguas, representadas por silicatos simples ó compuestos de alúmina y potasa, de alúmina y sosa, de alúmina y magnesia, etc., parece confirmar esta suposicion. Tambien contribuye á darle fuerza la falta de cloruros y cloratos en los materiales terrestres antiguos; pues segun toda probabilidad, en el momento en que el sódico pudo presentarse en la escena de tan admirable laboratorio en presencia del agua, la descompuso para combinarse con el oxígeno, y formar el óxido sódico ó la sosa, el cual, influido á su vez por el ácido clorhídrico, constituido ya de antemano, pasó á combinarse con el cloro, formando cloruro sódico y abandonando el oxígeno, el cual á su vez apoderóse del hidrógeno para formar agua. El cloruro sódico ó la sal comun es, pues, resultado de dobles reacciones químicas, que debieron verificarse ya en períodos posteriores; con la particularidad de aumentar al propio tiempo la cantidad de agua en cuyo seno permaneció, comunicando desde un principio á los mares el carácter salado de sus aguas. La circunstancia de no aparecer los criaderos de sal comun hasta en los terrenos silúrico, pérmico y triásico, parece confirmar plenamente esta idea. Tambien debemos citar otro hecho no menos importante, y es que el sódico, existente á la vez en las rocas y en las aguas del mar, en estas se encuentra en estado de cloruro, y en aquellas en el de óxido, ó sea combinado con el oxígeno.

El ázoe, destinado principalmente á corregir en la atmósfera el exceso de oxígeno, y á formar parte de las sustancias orgánicas, así vegetales como animales, probablemente permaneció aislado, sin tomar parte en ninguna combinacion en el inmenso laboratorio terrestre, hasta la aparicion de la vida, como hace sospechar el no hallarse este elemento formando parte de las rocas, sino á partir de los terrenos fosilíferos.

Otro tanto, ó por lo menos algo parecido, debió sucederle al carbono, si se atiende á la escasez de este cuerpo y de sus compuestos en los terrenos primitivos. En un principio debió combinarse este elemento con el oxígeno, y permanecer en la atmósfera en estado de ácido carbónico, hasta la aparicion del gran aparato reductor, ó sea el reino vegetal para empezar

sus funciones. Brongniart y otros atribuyen el gran desarrollo de la primera vegetacion, á la cantidad de ácido carbónico que la atmósfera contenia en proporciones mucho mas considerables que en la época actual.

Circunstancias particulares debieron indudablemente oponerse á la combinacion de este elemento, y á la del ácido carbónico con las bases metálicas ó alcalinas, hasta la época en que aparecieron las plantas; lo cierto es que los carbonatos son muy escasos en los terrenos primitivos, notándose que su proporcion aumenta á medida que nos acercamos á los períodos recientes. Parte de este elemento, empero, debió permanecer encerrado en la masa central, pues de otro modo no podria explicarse plausiblemente, la cantidad prodigiosa que aparece á través de los estratos terrestres, y muy principalmente por los centros de actividad volcánica.

El azufre es de naturaleza tan volátil, que indudablemente debió permanecer en estado de gas suspenso en la parte exterior de la atmósfera, aun en épocas muy posteriores, hasta que combinado con el oxígeno formó el ácido sulfuroso, que en presencia del vapor de agua, debió pasar á sulfúrico ó sulfhídrico, formando los sulfatos. Tambien debió mostrar tendencia á combinarse directamente con los metales, siquiera fuese en épocas posteriores, cuando la temperatura hubo bajado considerablemente y cuando no quedaba oxígeno libre; pues la gran afinidad de este por aquel, hubiera sido un obstáculo invencible á semejantes combinaciones. Estas dieron por resultado la formacion de piritas de hierro y de cobre, las galenas, blendas, etc., entre las cuales solo las primeras se encuentran en terrenos muy antiguos.

A pesar de lo dicho, y aunque en apariencia sea una contradiccion, parte del azufre debió permanecer en el seno de la tierra, pues no de otro modo se explicaria la cantidad que aparece continuamente por las chimeneas volcánicas, ni tampoco el que se encuentra en los filones metalíferos, producto de la accion interior. Ahora, en qué estado y bajo qué condiciones esta sustancia tan volátil puede permanecer en el interior del globo, donde reina actualmente una temperatura extraordinaria, es un problema muy difícil de resolver; si bien la presion y el agua deben haber desempeñado un papel muy principal.

El fluor, otro de los elementos componentes del globo, debió hallarse tambien en abundancia en aquellos remotos períodos, probablemente combinado desde un principio con el hidrógeno, atendida su gran afinidad. Este elemento, con sus análogos el bromo, yodo, cloro, etc., debieron ejercer gran influencia en la formacion de las rocas primitivas, de las cuales se separaron despues, contribuyendo á la formacion de varias sustancias minerales, y principalmente á la del topacio, mica y otras, como lo ha demostrado el señor Dellese en su Memoria sobre la pecmatita de Irlanda.

Respecto del fósforo, su importancia, como dice Delabèche, es demasiado escasa para que nos detengamos en examinar su accion; sin embargo, destinado á formar parte esencial de los animales, seria curioso saber qué lugar ocupó y en qué combinaciones se hallaba antes de la aparicion de estos seres en el globo.

Resultado de tan curiosas y complicadas reacciones en el inmenso laboratorio, á las que contribuyó tambien el agua física y químicamente considerada, fueron las rocas plutónicas, el agua de los océanos con el cloruro sódico y la separacion de la materia del globo en tres partes, á saber: un núcleo central, una atmósfera exterior, y la capa enfiada, que es la que determinó la separacion, verdadera clave de los estudios geológicos, y causa eficiente de la mayor parte de los hechos expuestos en el cuerpo de la obra.

TERCER PERÍODO.—El período último ó histórico de la Tierra, débil reflejo de los anteriores, abraza la serie de acontecimientos que pasan á nuestra vista, desde la aparición del hombre. Todos ellos se reducen á dos hechos capitales, y son: formación en el fondo de los lagos y mares de terrenos de sedimento, resultado de la destrucción ó desgaste de las montañas y del transporte de los materiales por las aguas mismas, y reacción del elemento interior ígneo sobre la costra sólida, produciendo en ella dislocaciones y quebrantamientos, que se traducen por el metamorfismo de las rocas, por las fallas, saltos ó hendiduras, por la discordancia de estratificación de las capas fosilíferas, etc., etc.

Conocida por todo lo que precede la verdadera índole de los estudios geológicos y los principios fundamentales en que estriba la ciencia, solo nos falta para dar cima á la empresa, ponerlos en parangón con los que forman la base del dogma de nuestras creencias religiosas, á fin de hacer resaltar la armonía que existe entre estos dos géneros de estudio, en los que se funda á la vez el amor á Dios y á la ciencia. Antes, sin embargo, de entrar en materia, séanos permitido hacer una somera indicación de las causas que han contribuido á que se creyera equivocadamente por algunos, que los conocimientos geológicos eran enemigos é incompatibles con nuestra santa religión, trazando de paso una sumaria reseña de la historia de la ciencia.

El estado de atraso intelectual en época no muy lejana, hizo creer á muchas gentes que la Geología, ó por mejor decir, los que la cultivaban, al querer descifrar los acontecimientos de la historia física del globo, y sobre todo la naturaleza y procedencia de los fósiles, se declaraban enemigos de los libros sagrados, pretendiendo equivocadamente que estos establecían ser simples efectos del diluvio, el cual no debía considerarse comprendido en la esfera de los hechos naturales. Con este motivo se ejerció tal presión en las personas timoratas, que un hombre tan eminente como Falopio, atribuyó á concreciones calizas unas defensas de elefante fósil encontradas en Calabria. No faltaron, empero, campeones ilustres y genios superiores que; sobreponiéndose á tales preocupaciones de la época, sostuvieron las sanas doctrinas, negando que todos los fósiles fueran resultado del diluvio ó de la influencia de las estrellas, como pretendían otros; admitiendo la posibilidad de creaciones sucesivas y su desaparición por catástrofes análogas á la de que nos habla Moisés. De este número fueron el famoso pintor y poeta Leonardo da Vinci, Fra Castor, Lazzaro Moro, Fabio Colona, y otras lumbreras del renacimiento de las artes y letras en Italia, y el famoso Bernardo de Palissy en Francia.

Estas discusiones se agitaron, como no podía menos, en nuestra patria; siendo dos ilustres religiosos, Feijóo y Torrubia, los sostenedores de la liza á mediados del siglo XVIII.

En el *Aparato para la Historia general de España* consigna el P. Torrubia una multitud de hechos importantes acerca de las petrificaciones y minerales encontrados por él y por otros observadores, así en la Península como en América y en las islas Filipinas, y da noticias importantes acerca de los volcanes de América y de otros hechos que mas ó menos directamente se enlazan con la constitución física del globo. Y aunque suele incurrir en algun error, y en ideas que hoy nos parecen ridículas, como la de referir la formación y traslación de los fósiles de unos puntos á otros á la sola acción del diluvio, y la de considerar los huesos fósiles de Concué como pertenecientes á gigantes, que poblaron esta parte de Europa en épocas antiguas, á cuya materia dedica el párrafo 10 con el título de *Gigantología española*; á pesar de todos estos extravíos, disculpables hasta cierto punto en la época en que escribió, el P. Torrubia se

declara partidario de la naturaleza orgánica de los fósiles contra el parecer de hombres muy respetables, que los creían juegos y caprichos de la naturaleza, ó hijos de la influencia de las estrellas. Aduciendo razones para combatir estas ideas, bastante generalizadas á la sazón, se expresa en estos términos en el párrafo quinto: «Si la naturaleza jugó en su formación, pudo haberlo hecho con mas libertad. Yo no sé, añade, cómo se sujetó á imitar (cuando jugaba) tan severamente las justas dimensiones, líneas y reglas que guarda en las generales producciones de los cuerpos marinos verdaderos. Ni tampoco sé por qué no juega en nuestros tiempos, como dicen que jugaba entonces.» Y mas adelante dice: «Basta para ello parangonar con serio juicio de hombre honrado todos los testáceos y demás piezas que en nuestros montes se hallan, con aquellos que en el distante mar se crian. Si la vista de la total semejanza en los lineamientos de su superficie y convexidad, del grosor, de la figura, de los contornos, de las divisiones, de las líneas, filos, relieves, nudos, suturas, y por toda la exterior configuración de nuestras piezas, no decide victoriosamente por la identidad de ellas con las marinas, será preciso tolerar el argumento de los que quieren probarnos por los mismos principios, que algunos de los sujetos con quienes tratamos no son hombres, sino juguetes de la naturaleza.»

Como ilustración, y en apoyo de tan sana doctrina, mandó grabar el P. Torrubia catorce láminas, que figuran al final de su obra, destinadas la mayor parte á representar fósiles españoles perfectamente dibujados, y de cuyo criadero trata extensamente y con exactitud en el texto. No dió este naturalista nombres científicos á la parte de los fósiles que figuran en las mencionadas láminas, por el atraso en que se hallaba la ciencia á la sazón; pero constantemente los refiere á los nombres adoptados por autores italianos, ingleses y franceses, dando con ello repetidas y evidentes pruebas de la vasta erudición que poseía este olvidado escritor.

El otro campeón español, que tomó parte en todas estas cuestiones, fué el célebre P. Feijóo, cuya sólida instrucción y gran perspicacia le colocó muy por encima de los escritores de su siglo. A él se debe la primera idea tal vez de referir la causa de los terremotos á los fenómenos eléctricos, teoría que trató de probar en una obra publicada en 1756, con motivo del famoso terremoto de Lisboa, caecido en 1.º de noviembre de 1755 (1).

Discurriendo Feijóo en su *Teatro crítico* acerca del origen y naturaleza de los fósiles, que cree verdaderos representantes de seres antiguos, se expresa en estos términos: «Los filósofos anteriores á estos últimos tiempos que discurrían al baratillo, y en el exámen de las cosas naturales se satisfacían de cualquiera idea, se contentaron con decir que estas configuraciones eran puros juegos de la naturaleza ó meras producciones del acaso. Pero los modernos, que estudian la Física, no precisamente dentro de sus aposentos ó habitaciones, sino en los montes, en los llanos, en las selvas, en los rios, en los mares, examinando la naturaleza en sí misma, no en las vanas especulaciones de la naturaleza, que frecuentemente ofrece la imaginación destituida de la experiencia, tienen por cosa de risa ese natural juego ó producción del acaso. Sería, sin duda, cosa admirable, añade, que por acaso se conformara una piedra, observando en sus externos lineamientos la perfecta figura de una planta, de un pez ó de otro cualquier viviente.»

En la grave cuestión de si los fósiles son resultado del diluvio, el padre Feijóo rechaza la posibilidad de que las

(1) «Nuevo systema sobre la causa physica de los terremotos, explicado por los fenómenos eléctricos.» Puerto de Santa María, 1756.

aguas de este gran cataclismo hubieran podido trasportar de América y Asia á Europa, multitud de seres marinos que se encuentran petrificados en las montañas de la Península, y cuyos análogos no se observan en el Mediterráneo y sí en tan apartadas regiones. Y tratando en el tomo VII, discurso segundo, de darse razon de este hecho singular, se explica en estos términos: «Nuestra suposición es que esas plantas peregrinas, cuya impresión se halla en algunas piedras de nuestras regiones, aunque hoy son peregrinas, no en todos tiempos lo fueron; antes en aquel en que se configuraron esas piedras, se criaban en los mismos sitios ó países donde se hallan las piedras.»

En 1775 apareció en la escena de la ciencia el gran Werner, nombrado en dicho año profesor de Mineralogía en la escuela de Freyberg (Sajonia), á la que muy pronto dió una inmensa y universal reputación, acudiendo de todas partes discípulos ilustres, ansiosos de oír á tan gran maestro.

Werner asentó sobre verdaderas bases la ciencia geológica, á la cual consideró en sus brillantes lecciones, no ya de una manera hipotética, como se había hecho hasta entonces, sino mas bien bajo el punto de vista de la inmensa utilidad de su estudio en sus diversas aplicaciones, y particularmente al arte del minero. De esta manera, y creando la ciencia y su lenguaje propio, contribuyó eficazmente á imprimirle el sello grave de que carecía, logrando por la sencillez de estilo y por las brillantes dotes que le adornaban en la cátedra, arrastrar á sus discípulos por el verdadero camino que debía seguir la ciencia, perfeccionada mas tarde por los Humboldts, los Debuchs, los Saussures y otros hombres eminentes.

Peró en medio de tan felices circunstancias y del profundo conocimiento que poseía de los minerales, Werner adoleció del defecto de no viajar; de donde resultó la falsa creencia arraigada en su ánimo de que la tierra toda se hallaba compuesta de los mismos materiales que la Sajonia, y lo que es aun mas, dispuestos del mismo modo que en aquella exigua region. Así es que, partiendo del supuesto de que los basaltos y otras rocas análogas eran resultado de precipitaciones químicas desprendidas de un flúido, que él mismo no supo definir sino con el nombre de *cablico*, hizo extensiva esta idea á todos los productos que despues, y aun antes que él, se habían considerado como de origen ígneo.

Este fué el fundamento y punto de partida de la escuela *neptunista*, así llamada por creer sus adeptos que todas estas rocas, y aun el globo entero, eran resultado de la disolución en aquel flúido de naturaleza desconocida. Consideraba esta escuela á la tierra sujeta á causas imaginarias, que despues de haber ocasionado grandes revoluciones, habían cesado de obrar, apareciendo entonces otras de origen reciente, entre las cuales figuraba el fuego como una de las mas activas. Esta teoría, cuyo maestro y fundador fué Werner, reinó en absoluto por mucho tiempo en el campo de la ciencia, ejerciendo una presión desmedida é inconsiderada sobre los que la cultivaban, hasta el punto que el profesor Tondi decia en sus últimos años á mi amigo el eminente Scacchi, de Nápoles, y éste me lo refirió en 1852, que si alguien se atreviera á proclamar ígneo el origen del granito, le daría una *coltellata* (cuchillada).

Lo mas singular de la aparición de esta doctrina es que ya antes de haberla establecido Werner, se había declarado ígneo el granito, y mas particularmente los productos volcánicos de Italia, por Arduino, Fortis, Desmarest, Dolomieu y otros eminentes geólogos; así como los del ducado de Hesse, por Raspe; los de la Auvernia y el Vivarais, por Desmarest, Guettard y Faujas; los de Islandia, por Bank, Solander y Troil, etc. De manera que Werner, por la sola razón de su

omnímoda influencia, determinó un movimiento retrógrado en la historia de la ciencia, destruyendo una teoría racional fundada, hacia mas de veinte años, en el conocimiento de la verdadera naturaleza de ciertos productos ígneos, y reemplazándola con la doctrina mas antifilosófica que puede imaginarse, fundada sobre causas y agentes hipotéticos y de naturaleza desconocida.

Fanatizados los discípulos de Freyberg y arrastrados por la profunda veneración y respeto que profesaban á su maestro, ardian en deseos de luchar con sus adversarios llamados *volcanistas*, por fundarse sus ideas acerca del origen ígneo de ciertas rocas en el conocimiento de las regiones y productos de los volcanes italianos, alemanes y franceses. Tampoco tardaron estos, como dice con oportunidad Lyell, en experimentar una disposición de ánimo semejante, originándose una lucha terrible é inconveniente, en la cual se combatía con las armas de la ironía y del ridículo, terminando por tomar un carácter mucho mas personal que científico.

Esta guerra sin tregua se extendió á la Gran Bretaña, donde en medio de la atmósfera neptunista ó werneriana, representada por Kirwan, Whiston y otros, apareció el célebre escocés Hutton, residente en Edimburgo, el cual, dotado de una sólida instrucción y de tendencias diametralmente opuestas á las de Werner, levantó bandera por el volcanismo y el plutonismo.

En 1788 publicó este autor su Teoría de la Tierra, que amplió en 1795, en la cual estableció por primera vez los principios fundamentales de una doctrina que había de servir mas tarde de base á los ulteriores y verdaderos progresos de la ciencia. Declarando categóricamente Hutton que la Geología debe permanecer ajena á las cuestiones que se rozan con el origen de las cosas, establece que todos los cambios que ha experimentado la tierra son resultado de causas naturales, sin que haya necesidad de recurrir á la influencia de agentes sobrenaturales.

Hutton creía que la estructura actual de la Tierra revela la ruina de un mundo antiguo, y que en su virtud las capas y materiales que constituyen hoy los continentes, se han formado en el seno de los mares, y proceden de los restos de otros anteriores. Por otra parte, este ilustre geólogo admitía que las causas que obran hoy en la Tierra, no solo son las mismas que las de otros tiempos, sino que se conducen de idéntica manera, destruyéndolo todo por la vía química ó mecánica, y trasportando al fondo del mar los materiales que han de dar origen á bancos análogos á los de otros períodos. Depositados allí estos materiales, sin consistencia alguna al principio, la adquieren despues, sufriendo al propio tiempo diferentes modificaciones por efecto del calor volcánico que los endurece, los levanta, los fractura y atormenta ó disloca de mil diferentes maneras.

Estas ideas, tan exactas como racionales, fueron el punto de partida de las doctrinas hoy dominantes en el campo de la ciencia, de las causas actuales del levantamiento de las montañas y del metamorfismo que hemos adoptado en el cuerpo de la obra, si bien dando participación al agua y á otros agentes no menos poderosos, cuyo germen se encuentra ya en los escritos del gran Leibnitz y del célebre danés Stenon.

Persuadido Hutton de la naturaleza ígnea de los productos volcánicos, á pesar de no haber visto ninguna region clásica, creía tambien que así los basaltos, como muchas otras rocas conocidas entonces bajo la vaga denominación de trapp, habían sido inyectadas á través de los materiales terrestres en estado de fusión. Penetrado de esta idea y decidido á encontrar en la naturaleza misma ejemplos que la confirmaran, se fué á explorar la cordillera de los montes