

Es necesario dar algunas explicaciones sobre la significacion de la palabra «aguas» (agua), en hebreo «maim.»

Los hebreos empleaban esta palabra para designar toda clase de sustancia en estado fluido ó gaseoso. Se servian tambien de ella en el sentido de principio, de semilla de las cosas y aun para expresar la palabra tronco, raza, al hablar del origen de una cosa, de una familia.

### TERCERA ÉPOCA.

### EL GLOBO TERRESTRE.

El inmenso movimiento impreso á la materia, movimiento de que la mas alta filosofía no puede dar cuenta sin la intervencion de una potencia creadora infinitamente sabia, este movimiento generador ha debido dar origen á innumerables congregaciones ó sistemas aislados, iguales á poco mas ó menos al de que nuestra tierra hace parte; pero reuniéndose todos de grado en grado al conjunto general de la creacion.

No nos ocupemos, por el momento mas que de nuestro globo terrestre, y veamos cómo la ciencia nos presenta su formacion sucesiva desde el instante en que los elementos que lo componen fueron sometidos á la gran ley de atraccion hasta la época en que fué habitable.

Habiendo demostrado Laplace lo absurdo del sistema de Buffon, que atribuía el origen de nuestra tierra y de todos los demas

Es, pues, con razon, que Moises se sirve de ella para designar el estado en que se encontraba la masa del caos, el abismo de las aguas, porque era la única expresion propia para representar la imagen de la creacion ántes de la aparicion de la luz, ántes de la division de la materia por el hecho del movimiento que se le imprimió y de las leyes á que fué sujeta.

satélites del sol al choque de un cometa que debió hacer pedazos ese astro, y arrojar al espacio sus fragmentos, es inútil volver á ocuparnos de este aserto, porque se halla sobre todos los puntos conforme á la razon. Pero ese gran matemático formuló á su vez otro sistema que examinaremos con tanta mas atencion, porque ha sido adoptado por un gran número de sabios, que lo consideran como el que está mas acorde con las leyes de la mecánica.

He aquí lo que dice Mr. Babinet, del Instituto, sobre la teoría del célebre astrónomo, del que es uno de los mas fervientes partidarios:

«Colocando el origen de nuestras deducciones en el punto en que el sol formaba una inmensa masa que da vueltas circundada de una atmósfera que su calor primitivo mantenía muy compacta, se ve que á medida que se opere el enfriamiento, esa atmósfera disminuirá de altura y se aproximará á la masa central. Girando entonces

en un círculo mas corto, dará la vuelta en ménos tiempo, como lo exige la ley infalible de la conservacion del movimiento. Finalmente, llegará un momento en que ese movimiento adquiera tal rapidez, que balanceará la gravedad en el ecuador de la masa girante, y que entonces todas las partes que formen un anillo en ese ecuador, quedarán suspensas y no seguirán el movimiento de condensacion del resto de la masa. Así es como á las distancias en que se encuentran ahora Saturno, Júpiter, la Tierra, &c., el sol al enfriarse ha abandonado fajas anulares de vapores que han conservado todas ellas hacia el zodiaco el impulso del movimiento primitivo, siguiendo el ecuador solar del Occidente al Oriente, lo que explica admirablemente el hecho maravilloso de que todos los planetas giren en el mismo sentido al rededor del sol, y á poco mas ó menos en el mismo plan, siguiendo la vía llamada zodiaco, y atraviesa el cielo de Occidente á Oriente. Una vez abandonadas y suspendidas esas fajas circulares por su propio movimiento á diversas distancias del sol, la materia de cada una se ha reunido á virtud de la atraccion, en una sola masa redonda; y el planeta ha principiado á existir bajo una forma aislada, igual con corta diferencia á la que conserva actualmente.»

No iremos mas lejos en seguimiento de esta teoría con relacion á los cuerpos celestes esparcidos en el espacio; preferimos volver á la formacion de nuestra tierra. Escuchemos aún sobre este punto á Mr. Babinet:

«Segun la presente teoría, y concretándonos á nuestro planeta, lo vemos haciendo parte primitivamente de la atmósfera abrasadora del sol, despues formando una faja de fuego aislada circularmente sobre la superficie de ese astro, y no siguiendo ya el resto de la atmósfera solar en su ocaso. Cuando despues toda la materia de la faja ó anillo de vapores incandescentes se ha reunido en un solo globo redondo y girando sobre sí mismo, y cuando la atmósfera de ese globo ha dado su sér á la luna, la tierra se encuentra reducida á condiciones poco mas ó menos iguales á las en que la teoría de Buffon colocaba á nuestro globo en su origen, al ménos bajo el aspecto de la incandescencia y del estado de fusion primitivo. Todo lo que Buffon dice de su tierra, puede, pues, aplicarse á la tierra de Laplace, salvo algunas particularidades relativas al estado de la materia en el centro de nuestro globo.»

Estas particularidades son, que creyendo Buffon en la solidez del núcleo central, no podia admitir que un globo gaseoso resistiese, conservase su forma en presencia de causas que reproduciéndose sin cesar, tiraban á alterarlo. Mas continuemos el exámen de esta teoría, la única que se apoya sobre un nombre distinguido que pueda oponérsenos.

«Ya constituida la tierra con su luna, y su atmósfera reducida á límites muy distintos de los de todos los demas cuerpos celestes, vamos á entrar en la serie de las consideraciones geológicas. Poco á poco los líquidos que el calor tenia en «dissolucion», en suspension en la atmósfera en estado de vapor, empiezan á precipitarse en lluvias de diversas naturalezas. Hemos dicho ya que es á ciertas lluvias de sustancias carboníferas, que Mr. Bouffigny atribuye la formacion de las uelleras. Generalizada esta idea, es nueva y fecunda. Ningun teórico ha seguido hasta ahora esas diversas precipitaciones de nuestra atmósfera que han tenido lugar conforme el enfriamiento obligaba á cada una de las sustancias que se encontraban primitivamente en vapor, á caer convertidas en líquido sobre el núcleo central. Así, pues, hacia la temperatura de 350 grados termométricos, las lluvias de Mercurio han comenzado; no siendo posibles las de agua sino cuando la atmósfera no estaba mas que á 100 grados..... Poco á poco la superficie del núcleo terrestre se hace mas sólida por el subsecuente enfriamiento, y adquiere un espesor capaz de servir de fondo ó de depósito á las aguas y á los líquidos que abandonan la atmósfera para formar los mares de las diversas edades. Estos depósitos fluidos, así como la atmósfera misma, oponen una resistencia á la accion de las materias combustibles ó salificables de la parte sólida. Por un enfriamiento prolongado del núcleo, y como consecuencia de su reduccion á un volúmen menor, la corteza que envuelve un centro que ha ido disminuyendo demasiado, revienta en diversas épocas, cuyos períodos son tanto ménos frecuentes, cuanto mayores son el espesor y la solidez que esa cubierta adquiere. En fin, cuando el enfriamiento ha llegado á un grado suficiente, aparece la vida sobre la superficie del mundo.»

BABINET, del Instituto.

Se ha visto que Buffon habia imaginado la hipótesis del choque de un cometa con-

tra el sol para justificar la idea de que los planetas no eran mas que astillas del astro central, sistema ingenioso, pero que nada tiene de comun con el del Génesis. Laplace por el contrario, se acerca á este bajo algunos aspectos; sin embargo, segun el célebre matemático, el sol seria anterior á la tierra y á los demas planetas, mientras que Moises nos asegura que todos los cuerpos celestes han nacido bajo el impulso de un movimiento único y general.

La teoría del núcleo líquido é incandescente parece llenar ciertas apariencias que indican un poco de calor considerable, y no se considerará extraño que un gran número de geólogos hayan adoptado esta idea. Mr. Babinet mismo da sobre el espesor de la cubierta terrestre una apreciacion muy poco consoladora. Volveremos á ocuparnos de este punto, y mientras dirémos que, si la cubierta ligera que nos separa de la masa de fusion no se estrella ni nos arrastra con ella al foco central, sino que por el contrario, se consolida, no por eso estamos menos condenados á perecer miserablemente, porque el calor de origen se disipa continuamente, y llegará un tiempo en que nuestro globo dejará de ser habitable por haber perdido su calor primitivo.

Tal es en resumen la doctrina de los plutonios, la que han adoptado Descartes, Leibnitz, Buffon, Laplace y la mayor parte de los geólogos de nuestra época.

A esta doctrina opondremos la de los neptunios, cuyas deducciones nos parecen mas conformes á la razon, y brote tal vez la verdad de la oposicion de estos dos sistemas. Escuchemos desde luego al ilustre autor de la *Teoría matemática del calor*.

Apoyándose sobre los mas importantes experimentos de la física y de la química, particularmente sobre la solidificacion del

gas, Mr. Poisson demuestra victoriosamente que no puede tener lugar mas que por la disipacion del calor, y que la solidificacion empezaba siempre por las capas centrales donde se ejercia la presion mas fuerte:

«Esta presion creciente y no una temperatura exterior mucho menor que la del fluido, es la que ha reunido sucesivamente todas las cenizas en un estado sólido, empezando por las cenizas centrales, y continuando sin intervalo alguno hasta que no hayan quedado mas que las materias que forman hoy el mar y nuestra atmósfera.»

Segun esta hipótesis, fundada sobre los mas exactos datos de la física y de la química, se ve que la solidificacion de los gases debió comenzar por la masa central, y que si hay todavía un resto de calor en esa masa, no está al ménos en estado de fusion, como lo pretenden los plutonios.

Ademas, no es Mr. Poisson el único sabio que refute la hipótesis del estado de fusion del núcleo central: los Ampère, Gay-Lussac, David, Becquerel y otras muchas celebridades científicas han demostrado igualmente que los focos de calor que han dado origen á los diversos fenómenos que los plutonios atribuyen al fuego central, se hallan á una profundidad de unos cuantos kilómetros solamente.

El célebre David atribuía el calor de los lugares de la tierra y los fenómenos volcánicos á la accion de los metales no oxidados que poseen en alto grado la propiedad de descomponer el agua. Siendo la electricidad el resultado del contacto de esos mismos metales entre sí, no debia ejercer una accion menor, y es lo bastante para explicar los temblores de tierra, ciertas cristalizaciones que sin razon se atribuyen á la accion del fuego, y un sin fin de combinaciones de que no podia darse

cuenta en otros tiempos, pero que nos los demuestran hoy con mucha claridad los progresos de la física y de la química.

«La hipótesis de un núcleo no oxidado, presentada ya por David como la única admisible, dice Mr. Ampère, explica bien los volcanes sin necesidad de suponer que la tierra tenga en sí misma un calor inmenso que se debiera al estado de fusion de toda su parte interior.

«En efecto, esta masa no oxidada es un manantial inagotable de calor que se manifestará cada vez que un cuerpo venga á formar con ella una combinacion cualquiera. De manera que un volcan en actividad pareciera no ser mas que una hendidura permanente, una correspondencia continua del núcleo de la tierra no oxidado con los líquidos que se elevan á su capa oxidada. Cada vez que se verifica esta penetracion de los líquidos hasta el núcleo no oxidado, se producen elevaciones de terrenos, y este es un efecto que puede preverse, pues que es sabido que el metal al oxidarse debe aumentar de volumen. Resultando el calor de la accion química, debe tener el maximum de su intensidad en el punto en que se hace la combinacion, es decir, en la superficie del contacto de la parte oxidada con el núcleo metálico, y de allí debe propagarse, no solo hácia el exterior del globo, sino tambien hácia su interior. Segun esto, se ve que la marcha del calor en el interior del globo, es una marcha centrípeta. Conforme va avanzando la oxidacion de la cubierta, la region de las acciones químicas, manantial del calor, se aproxima al centro, y el calor desprendido, á la vez que se debilita, se propaga desde afuera hácia el centro, de modo que si los metales no fueran tan buenos conductores, se podria suponer que ese centro era muy frio. Lo que acabamos de asentar, parece á primera vista estar en oposicion con los hechos observados. Está averiguado, en efecto, que desde la superficie hasta cierta profundidad, la temperatura va siempre en aumento, de lo que se ha sacado la conclusion de que ese aumento continuaria al ir hasta el centro, ó al ménos hasta el núcleo líquido. Buenas son las observaciones, pero la conclusion no es invulnerable. Notemos desde luego que ese aumento de temperatura, tomando por punto de partida la superficie hasta cierta profundidad, no puede prestar materia á una objecion; en nuestra misma hipótesis es necesaria, porque el maximum de intensidad del calor debe hallarse en el punto de contacto del núcleo metálico con la capa oxidada. Permitamos que el hombre pueda penetrar á lo mas una legua en la tierra, y resultará que no le es dado observar

lo que pasa mas que sobre un catorce centésimo del diámetro del globo. Inferir de lo que se observase en esa diminuta fraccion del diámetro lo que pasa en toda su extension, seria obrar con extrema ligereza, cuando en física es una regla imprescriptible que no se debe considerar como general una ley sino cuando se ha observado directamente la mayor parte de la escala.

AMPERE.

La hipótesis de una corteza de 60 kilómetros de espesor, de la que nos hablan los plutonios, no descansa en mas sólidos fundamentos que todo lo demas del sistema, porque cuando mas hasta una legua se ha podido penetrar en la tierra, como acabamos de decirlo conforme á la opinion de Mr. Ampère. Este ilustre sabio añade ademas:

«El origen del calor se encuentra en el contacto de la capa no oxidada con la corteza oxidada, y se debe en gran parte á la accion química que se verifica en aquella region.

«Existe ademas un monumento inmenso de los trastornos que ha producido sobre el globo la descomposicion de los cuerpos oxigenados por los metales en la enorme cantidad de azoe que forma la mayor parte de nuestra atmósfera. Poco natural es suponer que ese azoe no hubiese estado combinado primitivamente; lo estaria probablemente con el oxígeno bajo la forma de ácido nitroso ó nítrico. Para eso habria necesitado ocho ó diez veces mas oxígeno que el que queda en la atmósfera. ¿A dónde habrá ido á parar ese oxígeno? Serviria, segun todas las apariencias, á la oxidacion de las sustancias en otro tiempo metálicas y convertidas hoy en sílice, en alúmina, en cal, en óxido de fierro, de manganesa, &c. En cuanto al oxígeno que queda en la atmósfera, no es mas que un resto del que no se ha combinado con cuerpos combustibles, junto al que ha sido expelido de las combinaciones en que debia obrar puro el cloro ó otros cuerpos análogos.»

Hemos visto que el calor, la luz, la electricidad y el magnetismo tenian un origen comun; el contacto de capas no oxidadas con ciertas sustancias productoras de un calor intenso debe ser tambien el origen de los fenómenos eléctricos y magnéticos, cuyos efectos combinados bastan para ex-

plicar los trastornos del sol, los terremotos, como tambien la atraccion de la aguja tocada á la piedra iman, su ordinaria direccion y su declinacion. Mr. Gay-Lussac creia que los volcanes son el producto de una afinidad muy energética y no satisfecha aún entre las sustancias de naturaleza diversa que componen el globo terrestre. Ese contacto debe producir, en efecto, un calor suficiente para fundir las lavas, y para dar á los fluidos elásticos desprendidos durante este trabajo de la naturaleza una fuerza capaz de elevarlos y de verterlos sobre la superficie de la tierra. Mr. Becquerel cree tambien que las masas minerales que componen la corteza del globo deben cargarse de una enorme cantidad de electricidad capaz de determinar poderosas conmociones.

Mr. Babinet, que tiene esencial empeño en probar que nuestro planeta es un globo incandescente, cubierto de una ligera película endurecida, desecha lejos de sí la teoría que atribuye los terremotos á la accion de vapores dilatados que buscan una salida. Segun su opinion, la fuerza de expansion del vapor, ni su elasticidad prodigiosa, reciben una fuerte presion. Lo prueba con experiencias positivas; pero puede inferirse de un modo serio que la enorme masa de gas ó vapores que puede producirse y acumularse en inmensas cavidades subterráneas, cuya existencia tampoco es imposible, no pueda obrar con una fuerza tanto mas irresistible cuanto mayor sea el desarrollo de la prodigiosa electricidad de que ese vapor puede y debe estar acompañado?

Puede, en efecto, considerarse el núcleo terrestre como un receptáculo ilimitado de fuerza galvánica, porque la capa oxidada forma, con el núcleo central no oxidado, una verdadera máquina cuya potencia no es imaginable.

¿Serán necesarias otras causas para producir los formidables sacudimientos que instantáneamente se hacen sentir á grandes distancias, para explicar la atraccion de la aguja imantada y todos los demás fenómenos que son el resultado de la potencia eléctrica?

De ninguna manera, pues, se necesita ocurrir á la hipótesis que atribuye la produccion de la electricidad y del magnetismo al rozamiento de la corteza terrestre contra el núcleo en fusion.

Hé aquí, ademas, las explicaciones del sabio académico:

«He aventurado desde hace bastantes años la idea de que esta vasta masa de fluido no giraba uniformemente sobre sí misma, y que las partes centrales giraban mas despacio que los continentes. Si la hipótesis atrevida que acabo de indicar es realmente la causa eficaz de lo que se observa, se ve que los continentes, girando mas velozmente hácia el Oriente que el núcleo central al que llevan la delantera, convertirán á la tierra en una verdadera máquina eléctrica.»

No veo realmente que sea necesario que los continentes giren mas aprisa que el núcleo central, ni de convertir á la tierra en una máquina de friccion, á punto siempre de descomponerse, para no obtener otro resultado que el que se obtiene por un medio mucho mas sencillo, mas natural y mas racional, el resultado de la oxidacion de las capas metálicas.

Hay mas; á la electricidad es á la que Mr. Babinet presenta, y con justicia, como causa de las auroras boreales y de los demás fenómenos de la polaridad de la aguja imantada, de sus variaciones, del hecho singular del cambio de su direccion.

Nadie ignora que, cuando en 1666 se fundó la Academia de las Ciencias, la aguja apuntaba con precision al Norte de Paris; que despues falseó su direccion polar; que algunos años mas tarde Londres fué

la que se encontró verdaderamente al Norte; despues la Irlanda, y que en la actualidad es forzoso emprender un viaje á la América para que la aguja encuentre el Norte y el Sur como en Paris en 1666. Pero, no nos cansaremos de repetirlo, en manera alguna hay la precision de recurrir al medio de mudar de su lugar relativo el núcleo central para explicar los cambios debidos únicamente á su progresiva oxidacion, que probablemente sigue esa marcha de Oriente á Occidente.

Antes de dar punto á la discusion relativa al fuego central, bueno será conocer todas las consecuencias que surgen naturalmente de esta teoría, tan de moda en el dia de hoy:

«No dejando de disminuir, á consecuencia de la descomposicion de las materias que la forman, la atmósfera llegará á desaparecer sucesivamente á medida que el calor central disminuya, que la costra terrestre aumente por encima y por debajo, y que el globo se acerque á una inercia y á una extincion completas. No habrá ya vida en el globo entonces, ó al ménos, no habiendo ya en él ni aire ni calor, y no formando las aguas otra cosa que una masa de hielo, no podria vivir en él ninguno de los seres que hoy existen.»

NERÉE BOUBÉE.

### PRIMERA SERIE DE LA TERCERA EPOCA.

He dado la relacion del sistema de Laplace segun Mr. Babinet; justo será que ofrezca á mis lectores la continuacion de esta teoría, porque ella es el fruto esencial de los estudios de este sabio miembro del Instituto, y me creeria culpable si no se los diera á conocer. Se lee, pues, en los *Estudios sobre las ciencias de observacion*, página 69, lo que sigue:

Buffon, el primero entre los modernos en enseñarnos esa teoría del fuego central, calculó que toda la tierra estaria congelada despues del trascurso de noventa y tres mil años, y que por consiguiente habria perdido el globo terrestre para esa época todo el calor de su origen.

Sin embargo, Laplace que, como lo hemos visto, admitia la teoría del fuego central, no creia que el calor interior de nuestro planeta contribuyese en mas de la quinta parte de un grado al calor de su superficie; y Mr. Fourier, despues de experimentos decisivos que seria inútil repetir, redujo aun á un milésimo de grado la accion que puede ejercer el fuego central sobre la superficie del globo.

Tuvo, pues, razon Mr. Arago al decir que:

«La ingeniosa novela de los geólogos se ha disipado como un fantasma en presencia de la severidad de los cálculos matemáticos, y la horrosa congelacion del globo, cuya época fijaba Buffon al momento en que el calor interior se habria disipado completamente, no es mas que un sueño.»

«Para bien establecer el orden de las tres sustancias de que se compone el conjunto del globo, mencionaremos primero la cubierta sólida que forma el suelo universal de la tierra, tanto el que nuestros continentes nos dejan ver á cielo descuberto, como el que cubren las aguas de los diversos océanos á que sirve de fondo y cuyos receptáculos dibuja. Conforme á la profundidad en la que todas esas materias conocidas del interior del globo se fundieron y quedaron al estado de fluidas, el espesor de esa cubierta sólida puede exceder de 60 kilómetros. A poco mas ó ménos, la