

4.° Mientras tanto, á medida que los terrenos se elevaban en los mares, los políperos llevaban sus arrecifes á flor de agua, y morían ó desaparecían, como desaparecen todavía hoy, en cuanto sus trabajos, llegan á la superficie de las aguas. Los moluscos ú otros animales que se alimentaban de ellos, emigran ó desaparecen con ellos. Pero esto no se verifica de una vez y repentinamente, sino poco á poco, y siempre queda cierto número de individuos y de especies, y sufren variaciones de razas, ya sea en el tamaño, ya en las formas accidentales, etc., por efecto de los cambios de circunstancias que son mas duras. Estas especies se convierten en variedades, se hacen tambien mas raras, y hé aquí por qué se encuentran tambien en corto número con las nuevas especies, que el cambio de las circunstancias ha traído. Despues, creciendo estos cambios, acaban dichas especies por desaparecer. Así se explica la mezcla de los fósiles terciarios y secundarios, en los últimos terrenos secundarios y en los primeros terciarios.

Estas causas de disminucion de las cuencas de los mares, unidas á las de los hundimientos y dislocaciones, descubren cada vez mas los continentes, y forman bahías donde habia mares profundos, y á medida que las aguas se retiran, arrojan á las especies de mar profundo, ó estas especies perecen y las de las riberas, bahías, y agua salada, etc., vienen á habitar las mismas localidades siguiendo siempre las orillas de las aguas á medida que estas orillas se estrechan hácia los centros y las profundidades convertidas en riberas bahías; estas especies se extienden, pues, y se multiplican, á medida que las otras disminuyen; así se encuentran en los últimos terrenos secundarios y en mucho mayor número en los terciarios que se han depositado en circunstancias semejantes; mientras que no se encuentran mas que por excepcion, y no deben ya encontrarse los animales de los terrenos anteriores.

Las especies de aguas dulces se propagan y se extienden con estas aguas sobre los terrenos marinos, por las mismas razones.

Las especies terrestres, y los mamíferos sobre todo, se extienden á medida que los continentes vienen á unirse á las islas primitivas; esta extension, coincide evidentemente con la formación de los mares terciarios á expensas de los mares secundarios. Así deben encontrarse indicios cada vez mas numerosos de mamíferos, á medida que se sube en los terrenos terciarios. Pero se deben encontrar en mayor abundancia los que viven en las aguas, en los grandes valles, en las grandes corrientes de agua, así como los que se alimentan de estos, mientras que los mamíferos, que huyen de las aguas, ó que no se acercan á ellas sino rara vez, deben encontrarse fósiles mucho menos frecuentemente y en número mucho mas corto. Ahora bien, el orden que todos los hechos confirman, es este: delfines, cetáceos, animales de costas y de bahías; despues dugons, lamantinos, dinoterios, animales de las mismas circunstancias poco mas ó menos, y tambien fluviátiles; despues anfibios de la familia de los carnívoros y de los roedores; despues paquidermos y carnívoros que hacen de ellos su presa, etc.

5.° Pero sobre todo en los grandes aluviones del diluvion moderno, es donde se encuentran en mayor número los animales terrestres, y no hay en esto nada que no sea conforme á lo que vemos aun hoy. Se encuentran asociados confusamente en las mismas direcciones; las especies mas diferentes y mas enemigas aparecen juntas; del mismo modo que se han visto en las grandes inundaciones del Ródano, por ejemplo, herbívoros, roedores, carnívoros, reunidos confusamente en islotes, espantados de la crecida de las aguas, buscando todos su salvacion, sin huir los herbívoros de los carnívoros que tampoco pensaban

en atacarlos. Y si la inundacion continúa, todas aquellas manadas son sumergidas juntas por las aguas. Todo induce á creer que este fenómeno ha debido renovarse frecuentemente en los tiempos antiguos, puesto que encontramos tantos indicios de inundaciones semejantes. Tambien habrá podido contribuir en ciertos casos á la acumulacion de osamentas en las cavernas. Sin embargo, convendria guardarse de querer explicar por este medio la presencia de los fósiles terrestres en todas las localidades en que se encuentran; las causas de fosilizacion han sido multiplicadas y variadas como las localidades y las circunstancias.

6.° Lo que acabamos de demostrar respecto á los fósiles animales, puede decirse proporcionalmente de los vegetales. Primero deben encontrarse en los terrenos mas profundos, vegetales insulares que exigen una temperatura húmeda y uniforme en su elevacion, y tanto mas vigorosa en su vegetacion, cuanto que estas circunstancias son mas favorables y los animales no venian aun á destruirlos; despues deben venir los vegetales de los continentes, y estos cubriren de bosques á medida que salian de las aguas, disminuyendo y desapareciendo en proporcion inversa los vegetales insulares.

7.° De todos los mismos hechos y las mismas razones, se sigue que el orden de desaparicion de los fósiles debe seguir, y sigue en efecto, una marcha inversa desde los terrenos de mar profundo hasta los terrenos recientes. Primero, los políperos y los moluscos de mar profundo, deben desaparecer á medida que los mares disminuyen; despues los reptiles de embocadura y de grandes rios, deben perecer á medida que estos rios, ó cambian de lecho, ó se secan, ó son demasiado frecuentados, porque estos animales no pueden emigrar; lo mismo sucede con todos los animales que viven en las aguas dulces, tales como los lamantinos, etc. Entre los animales terrestres, los que exigen grandes valles, grandes corrientes de agua solitarias, extensos bosques, desaparecen á medida que los bosques son devastados por la especie humana; porque á consecuencia de la destruccion de los bosques, las grandes corrientes de agua se secan, las que quedan, son invadidas por la vegetacion, etc. En fin, los animales nocivos ó inútiles al hombre, deben cederle el imperio.

8.° Ahora bien, como hemos demostrado que los terrenos terciarios y diluvianos no eran todos de la misma edad, sino que por el contrario se habian depositado sucesivamente, á medida que los grandes mares cedian el puesto á los golfos, á los lagos y á los rios; y que todo induce á creer, en el exámen del globo, que los mares han existido mas tarde hácia las partes occidentales, se sigue, que los terrenos terciarios y los aluviones de la Alta Asia, por ejemplo, pueden muy bien haber sido contemporáneos de los terrenos secundarios del Oeste de Europa, y que por consiguiente, podia haber ya allí mamíferos fósiles, cuando las comarcas occidentales de nuestro continente no estaban aun habitadas. Como por otra parte el movimiento de las aguas es en general de los polos hácia el ecuador, y ademas los terrenos primarios ó de transicion, dominan en el Norte de Europa y de Asia donde hasta los aluviones reposan sobre el suelo primitivo, se comprende cómo refiriéndose primero las aguas de estas comarcas, han sido las primeras que se han cubierto de bosques y de habitantes. Siendo su temperatura mas uniforme y mas elevada, á causa de la inundacion de las aguas que cubrian aun las partes meridionales de estos continentes, permitia á los vegetales y á los animales que no se encuentran mas que en los climas meridionales, vivir entonces en las comarcas septentrionales, cuyos aluviones encierran sus restos.

Haciéndose la temperatura mas áspera á medida que los continentes se han ensanchado por la retirada

de los mares, estos animales han emigrado sucesivamente.

Pero como el hombre ha llegado despues, destruyendo los bosques y por consiguiente las corrientes de agua, estos animales han acabado por desaparecer en bastante gran número, dejando sus últimos vestigios con los restos del hombre.

Así las emigraciones de los pueblos han debido comenzar del Asia central, hácia el Alta Asia y hácia el Asia y Europa septentrionales; y por otra parte hácia el Africa meridional que presentaba islas primitivas en la Nubia y la Abisinia; que han sido en efecto pobladas antes del Bajo Egipto.

Estas conclusiones geológicas son confirmadas tambien por los anales y las tradiciones de los pueblos, como igualmente la destruccion de los grandes bosques que ha empezado muy temprano en el Asia y comarcas orientales, donde ha acabado por contribuir singularmente á la decadencia de la civilizacion entre los pueblos que las habitan; esta destruccion ha ganado despues paso á paso, y empieza á alarmar el Occidente.

Así en la aparicion como en la desaparicion de los fósiles todo se une y encadena por una parte con el orden, la posicion y la naturaleza de los terrenos, y por otra con las causas naturales y las leyes armónicas del universo de que la especie humana es la mayor violadora, y por consiguiente la mayor causa de destruccion de los seres. Y en último resultado, la geología así concebida concurre con las demás ciencias á demostrar la unidad de la creacion.

## CAPITULO XIX.

### DEL TIEMPO QUE HAN EXIGIDO LAS DIFERENTES FORMACIONES.

LLEGAMOS por fin á la cuestion que mas excita la curiosidad del vulgo; la cuestion del tiempo que se ha necesitado para formar los terrenos, para acumular tantos restos de animales y de vegetales en las capas del suelo, para sobreponer estas mismas capas, etc. Tambien esta cuestion ha dado lugar á todos los sistemas de épocas y de revoluciones; no se sabia cómo explicar con los tiempos históricos, la inmensa duracion que parecian reclamar el gran número de superposiciones, su extension y su potencia. Entonces se ha pedido tiempo, se ha buscado en la hipótesis de las revoluciones y de las creaciones sucesivas á largos intervalos, la solucion de un problema que turbaba la imaginacion. Y para salvar la cronología de Moisés, se ha torturado su relato de la creacion, se ha hecho decir á su texto lo que no dice, se ha negado la unidad armónica de las leyes que rigen á los seres; se ha negado á Dios el poder de la coordinacion de los seres de este universo para transportarla á la materia y á sus leyes, y de consecuencia en consecuencia, se ha deducido lógicamente la eternidad de la materia.

Esta cuestion ha tomado tal carácter de gravedad, que es necesario profundizarla de una manera formal.

Los siguientes argumentos están tomados de autores que sostienen la antigüedad que da á la tierra el texto de Moisés.

En primer lugar, esta cuestion del tiempo necesario para la realizacion de los fenómenos geológicos, ¿puede resolverse?

¿Puede resolverse en las diferentes hipótesis que se han puesto al efecto?

¿Puede resolverse fuera de las hipótesis y por los hechos mismos?

¿En qué limites puede resolverse, para la serie mineralógica, para los restos de los cuerpos organizados vegetales, y para los de los cuerpos organizados animales?

Estas son otras tantas faces diferentes de la cuestion, que debemos examinar antes de aventurarnos á formar un juicio. Por lo demás nos hallamos preparados por los estudios hechos anteriormente. Y aun cuando se nos hubiera demostrado que la cuestion de tiempo es rigurosamente irresoluble, las consecuencias que hemos deducido no son menos ciertas. Las objeciones que pudieran sacarse de esta cuestion, no probarian nada, porque una cuestion insoluble no puede conducir á consecuencias ciertas. Y es un deber de buen sentido, de razon y de lógica, para todo hombre formal, no permitirse deducir de una cuestion insoluble, objeciones contra principios sólidamente establecidos.

Por otra parte, no habiéndose resuelto hasta ahora la cuestion de los tiempos geológicos sino por hipótesis, es evidente que esto no es una solucion. Porque negar y destruir lo que está sólidamente establecido, para resolver un punto desconocido, no podrá nunca pasar por una resolucion. Esta no es valedera, y las hipótesis en que se funda no tienen autoridad sino en tanto que establecen un acuerdo con las verdades ya conocidas y á las cuales afecta. Si, pues, en estos últimos términos podemos proponer medios de solucion, es evidente que serán lógicos y matemáticamente preferibles á las hipótesis insostenibles en sí mismas, y que rompen todos los nudos de la cadena de las verdades conocidas.

Hechas estas observaciones preliminares, pasemos al exámen de las diferentes faces de la cuestion.

1. La cuestion del tiempo necesario para la realizacion de los fenómenos geológicos, ¿puede resolverse?

El que haya leído todas las observaciones anteriormente expuestas, comprenderá que la geología es la historia de las ruinas de la tierra y de la destruccion de los seres que la habitan; la serie de las composiciones y de las modificaciones del suelo por causas numerosas, locales, variables en su intensidad y en su duracion. Desde este momento, nada es fijo ni rigoroso, porque lo que bajo causas débiles y lentas no se ha verificado sino en cien años en un lugar, ha podido en otro realizarse en algunas semanas bajo la accion de causas poderosas y enérgicas; esto en cuanto á la superficie. Pero en un mismo lugar, causas enérgicas, despues de haber producido efectos poderosos, se hacen mas lentas, porque lo han nivelado todo, y no producen sino muy poco á poco efectos casi imperceptibles. No hay, pues, punto de comparacion posible entre los efectos de las mismas causas en diferentes épocas. Por lo tanto no puede haber cálculo de tiempo rigoroso.

Para hacer este cálculo, que pudiera ofrecer algunas probabilidades de solucion, seria preciso: 1.° haber medido exactamente la extension y potencia de cada estrato, sus relaciones con todos los estratos que se hallan en contacto con él, en una misma cuenca; 2.° comparar las diferentes cuencas así estudiadas entre sí; 3.° conocer en gran escala la duracion de formación de capas marinas, fluvio-marinas y de agua dulce; 4.° la duracion de las leyes de multiplicacion y acrecentamiento de los seres que mas han contribuido á la formación de cada estrato; 5.° encontrar los limites exactos de las antiguas cuencas, á fin de juzgar sus costas, sus escollos, la direccion de los vientos sobre sus aguas, la de sus corrientes; 6.° encontrar los antiguos afluentes de agua dulce que han contribuido á llenar estas cuencas, conocer la extension, la anchura del curso de estos rios y de sus afluentes. Cuando todas estas cuestiones preliminares y otras muchas estén resueltas en todas y cada una de las cuencas geológicas, entonces se podrá ensayar un cálculo mas ó menos rigoroso de los tiempos geológicos.

La cuestion del tiempo no es, pues, fácil de resol-

ver de una manera rigurosa, demostrable, y se puede dudar de que lo sea. No se puede deducir nada bajo el punto de vista filosófico, y podríamos permanecer así si no se hubiera vuelto esta cuestión contra la verdadera filosofía, según la costumbre de los ánimos ligeros, sin lógica y sin principios de método, que ponen su imaginación en el lugar de la ciencia positiva, para engañarse á sí propios extraviando al vulgo, que nunca está mas vacilante que cuando se ha conseguido sorprender su imaginación.

Para responder á todo lo que se ha dicho sobre esta cuestión del tiempo geológico, debemos examinar las otras faces.

II. *La cuestión del tiempo necesario para la realización de los fenómenos geológicos, ¿puede resolverse en las diferentes hipótesis propuestas al efecto?*

Algunos geólogos asignan 60.000 años de duración al período de total incandescencia del núcleo terrestre.

Un autor concede 200.000 años al segundo período que caracterizaba la aparición de las plantas y de los animales marinos. Comprende los terrenos primitivos y secundarios.

Otros exigen unos 30.000 años para la época de los animales terrestres.

Estamos en el cuarto período, el del hombre, que según ciertos cálculos, cuenta ya 72.000 años de duración.

La reunión de todos estos períodos daría al mundo 362.000 años de duración, ni mas ni menos.

Ahora bien, las consideraciones en que se apoyan estos cálculos, son ó consecuencia de simples hipótesis, ó hechos mal observados.

1.º *Razones deducidas de las hipótesis.* En primer lugar, en cuanto al núcleo terrestre, hemos dicho en otro lugar que todo en geología como en las otras ciencias, conduce á reconocer que la tierra ha sido creada directamente para ser habitada, por consiguiente, con todas las condiciones necesarias á la existencia de los seres que debían habitarla. También hemos dicho que no podía demostrar el origen ígneo de la tierra y que por el contrario todo tiende á probar que sus grandes cordilleras de montañas primitivas y sus cuencas marinas, son el resultado inmediato del poder creador. Es muy cierto que varias inteligencias han exigido la formación de la tierra por la fluidez ígnea, con objeto único de apoyar sus hipótesis, pero un encadenamiento de hipótesis tan numeroso como se quiera, no prueba absolutamente nada, cuando no están verificadas por ningún hecho ó principio positivo. Es, pues, ya necesario verificar la sustracción de los 60.000 años de duración asignados al período total de incandescencia del núcleo de la tierra, puesto que suponemos que esta incandescencia no ha existido probablemente jamás.

La cuestión del tiempo geológico queda, pues, reducida solo á la duración de las formaciones del suelo de terraplen, posterior á la tierra primitivamente creada.

Ahora bien, se dice: «Se han necesitado 6 á 7.000 años para formar la capa ligera que contiene los restos fósiles del hombre y que cubre el último diluvion de Cuvier; es, pues, preciso contar lo menos 300.000 años para la formación de todo lo que está debajo.» Esta suposición envuelve varias.

1.º Se supone que han sido necesarios 6 á 7.000 años para formar la capa que cubre el diluvion, donde están contenidos los animales de especies perdidas. ¿En qué se funda esto? ¿Se sabe en qué época empezó á formarse esta capa, y cuánto tiempo hace que acabó? ¿Cómo no se ve que hay contradicción en admitir á la vez que el hombre existe desde hace 7.000 años, y que esta capa ha exigido todo ese tiempo para formarse?

Porque si se formaba hace 7.000 años, el hombre no podía habitarla, por estar sumergida, ó si toda la

tierra no estaba sumergida, ¿qué prueba hay de que el hombre no existía en alguna parte mucho tiempo antes de que esta capa empezara á formarse? ¿Cómo se sabe que los 7.000 años, trascurridos desde la aparición del hombre hasta el presente, se han empleado en formarla, cuando todo el mundo sabe por la historia y las tradiciones de los pueblos, que esta capa es el asiento de las plantas, de los animales y del hombre, desde hace lo menos 4.000 años?

2.º Se supone que la venida del hombre ha correspondido al fin del depósito de esta capa superficial, y que no existía antes, porque este depósito no contiene nada que demuestre la existencia del hombre, según pretenden contra hechos numerosos, y sin embargo, convienen por otra parte, en que el diluvion del Asia y del Nordeste del África, es precisamente el que no se ha explorado aun.

3.º Puesto que se pretende que han sido necesarios 7.000 años para formar lo que cubre el diluvion, se supone, pues, que puede suceder en el suelo descubierta algo análogo á lo que sucede debajo de las aguas; suposición falsa, y sin la cual, sin embargo, no se puede deducir nada respecto á los demás terrenos, puesto que se toma este por medida.

No bastaría ni aun esta analogía, sería preciso todavía que hubiera alguna proporción entre los efectos de las causas que obraban de una parte y de otra.

4.º Se supone que existe un diluvion de Cuvier, además; pero si los peñascos erráticos que sirven para caracterizarle, se encuentran también en los terrenos antiguos, tales como el gris de los Vosges; lo cual no es dudoso; si las cavernas de osamentas no son más que depósitos fluviales; si las arenas y los guijos no son mas que los últimos depósitos abandonados por los mares en sus retiradas, y que han permanecido en estado movido, porque no han podido ser cubiertos, etc., etc., cosas todas que son ciertas, ¿á qué queda reducido el diluvion?

Es cierto por otra parte que el hombre fósil y productos de sus artes, se hallan asociados á especies perdidas.

Es cierto que fósiles idénticos á especies vivas se han encontrado muy debajo del pretendido diluvion, y hasta en los terrenos terciarios medios.

Así los cálculos establecidos sobre el pretendido diluvion, caen por todas partes y son inadmisibles.

Los cálculos que se fundan sobre los otros sistemas no son mas sólidos.

Cuvier suponía dos ó tres grandes invasiones de los mares sobre nuestros continentes para explicar el depósito de la creta blanca, y de las diferentes capas de caliza grosera. Entre las retiradas y las vueltas de las olas marinas, los rios y los lagos depositaban el yeso, las arcillas, etc., y diversos géneros de animales que no existen ya, se repartían y llenaban con sus generaciones estos intervalos sucesivos. Notemos bien que si Cuvier no ha ido mas que hasta la creta, los principios de su teoría abrazan todos los terrenos inferiores, donde las alternativas de los depósitos marinos y de agua dulce, son bastante numerosas para que fuera necesario admitir quizá *varios centenares* de invasiones del mar sobre los continentes. Ahora bien, la teoría empleaba necesariamente un tiempo muy largo para la realización de estas grandes y numerosas revoluciones.

Era preciso tiempo para que el mar formara sus depósitos; era preciso tiempo para que abandonara poco á poco el suelo que había sumergido, para que estos depósitos se convirtieran en suelo habitable, para que este suelo se cubriera de nuevos órganos de vegetales, y después de animales creados para reanudar la cadena de los seres y reemplazar los animales y los vegetales destruidos por el mar.

Era preciso tiempo, para que cada especie vegetal y animal encontrara circunstancias favorables á su

existencia; porque no era la voluntad creadora la que disponía de las cosas, sino las causas secundarias que obraban solas, y si el hombre no podría concebir cómo las causas secundarias pudieran producir el animal y el vegetal mas simple, concibe mucho menos aun cómo producirían los animales y los vegetales mas complicados, con circunstancias que indudablemente no serían las mas favorables.

Era preciso tiempo para que nuevos rios, nuevos lagos, después de haberse abierto cuencas, pudieran amontonar sus sedimentos sobre los sedimentos del antiguo mar, para la producción y el desarrollo de todos estos seres sucesivos.

En fin, era preciso tiempo para que este conjunto de fenómenos se reprodujera algunos centenares de veces.

¿Pero cuáles eran las causas bastante poderosas que venían en momento determinado, por períodos casi regulares, como lo prueban las alternativas de las capas marinas y de agua dulce, á arrojar el mar fuera de su cuenca, y después volverle á hacer entrar en ella, arrojándole de nuevo cuando sus aguas se hacían proporcionalmente menores en comparación del aumento del suelo?

Desde que se ha demostrado en varias cuencas el sincronismo de las formaciones acuosas; desde que se ha demostrado que en la misma cuenca, se formaban simultáneamente en diversos puntos, capas de ribera, alternaciones de embocadura, capas de mar, arrecifes madreporicos, depósitos de creta en el mar profundo; desde que es muy probable que todas las capas secundarias, en lugar de ser sucesivas sean contemporáneas; que podían depositarse terrenos terciarios y aluviones en ciertas cuencas, mientras que los terrenos secundarios continuaban formándose en otros, la necesidad de los siglos exigidos por la citada hipótesis desaparece.

Por otra parte, mal podría esta hipótesis resolver la cuestión del tiempo, cuando supone hechos contrarios á todas las leyes físicas conocidas, cuando destruye las condiciones de existencia de los seres, y cuando exige á la materia producir y crear lo que sus leyes solo pueden destruir; la hipótesis que niega tantos hechos y verdades ciertas, no prueba ni resuelve nada.

La hipótesis de los alzamientos de las montañas, es la que ha pretendido fijar los tiempos y las épocas geológicas de una manera mas afirmativa. En otro lugar hemos examinado esta teoría encontrándola poco satisfactoria. En primer lugar, es preciso quitarle todas las montañas, primitivas, pues que un globo terrestre sin montañas, sin altura alguna, era evidentemente un globo sin cuencas de mar, y sobre el cual no se comprende que erosiones, ni detritus hayan podido dar lugar á la formación de capas. Así, pues, cuando se han alzado las grandes cordilleras graníticas, las capas primarias ó transitivas, que son detritus de estas montañas, según la mayor parte de los geólogos no estaban aun formadas, y por consiguiente no han podido ser rotas, ni alzadas por ellas. La estratificación discordante de las capas silurianas con las capas cambrianas, así como todas las estratificaciones discordantes pueden ser debidas á otra causa que no sea la de los alzamientos; ha bastado en efecto, un cambio de dirección en las corrientes, para depositar las capas silurianas en una dirección opuesta á la de las capas cambrianas. El cambio de dirección de las corrientes ó de las aguas, ha podido también ser causado por una erosión de los peñascos, por la ocupación de las riberas, que las capas cambrianas habrían llenado, etc., etc. Además, la estratificación discordante no existe en todas las localidades entre los terrenos silurianos y cambrianos. En fin los terrenos cambrianos pueden muy bien no ser, en muchos casos, mas que una descomposición de las

partes superficiales de las montañas primitivas.

Así las estratificaciones discordantes que se alegan para probar los alzamientos, no los prueban en manera alguna en muchos casos; no sucede lo mismo con las capas dislocadas y rotas, pero se hallan reducidas á localidades muy limitadas y no bastan para establecer una revolución en la superficie del globo.

Otra razón grave sacada de la ley misma, según la cual se habrían regido los diferentes sistemas de alzamiento, viene á demostrar todo lo arbitrario de la fijación de las épocas en esta hipótesis. En efecto, los sistemas de montañas se distinguen unos de otros por su dirección, y una dirección diferente establece épocas diferentes; esta es la ley de la hipótesis. Ahora bien, recorramos los diferentes sistemas comparándolos en su dirección, á fin de ver si esta ley es real. El primer alzamiento, es el sistema del hundsruck; su dirección 0, 35° S. E. 35° N., es casi la misma que la de la costa de Oro, que corre por 0, 40° S.; sin embargo, los depósitos cambrianos habrían sido los únicos alzados en el sistema de hundsruck, mientras que el sistema de la Costa de Oro habrían alzado hasta los depósitos jurásicos, lo que hace del sistema de la Costa de Oro el séptimo sistema, á pesar de su dirección casi semejante á la del primero. Por otra parte, la meseta central de Francia, que no presenta ni aun depósitos de transición, está colocado en el primer sistema á causa de la dirección de sus capas de gneiss.

Así en un caso, la dirección de las capas establece el sistema de alzamiento, y en otro no le establece, porque le suponen los terrenos elevados en época diferente; entonces, ¿qué ley fijará la época? ¿será la composición mineralógica de los terrenos? Pero esta composición mineralógica no prueba absolutamente nada para la época del alzamiento, puesto que podían muy bien haberse depositado calizas en una localidad, cuando en otra no se depositaban mas que detritus graníticos, y el alzamiento de las calizas en esta localidad ha podido efectuarse al mismo tiempo que en el otro se alzaban las capas de transición; la composición mineralógica no puede, pues, determinar nada. ¿Serán los restos de los cuerpos organizados diferentes en los dos terrenos? Pero esta indiferencia prueba solamente, que las condiciones de existencia eran diferentes en las dos localidades, y que por lo tanto vivían en ellas especies diferentes á un mismo tiempo.

Habiendo desechado la dirección en los sistemas, y no pudiendo determinar nada la composición mineralógica y la diferencia de los restos orgánicos, no queda evidentemente mas que lo arbitrario, porque no hay mas hechos que invocar.

No es solamente en el primer sistema donde se manifiestan estas contradicciones; todos estos *inconvenientes*, se encuentran en los otros sistemas de alzamiento.

Así en el segundo alzamiento, sistema de los balones, los depósitos silurianos han conservado su horizontalidad primitiva hasta nuestros días en Escandinavia y en Finlandia, por ejemplo; pero han sido alterados en otras partes y alzados con los terrenos cambrianos. ¿Cómo determinar aquí las épocas? No hay medio. Pero además, el sistema, de los balones están próximo al de los Pirineos por su dirección, que no hay entre ellos mas que un ángulo de 3°.

¿Cómo distinguir estos dos sistemas, uno de los cuales es el segundo, el de los balones, y el otro, el de los Pirineos, es el noveno? Se da por razón la presencia de la hulla alrededor de los balones, y en los Pirineos, el alzamiento de la creta que no se habría verificado sino después de los cinco depósitos considerados como intermedios entre la hulla y la creta. Pero siempre existe la misma imposibilidad de determinar nada, por las mismas razones que hemos señalado para el primer sistema, y después porque hemos

demostrado que todos los terrenos secundarios desde la hulla hasta la creta, eran problememente contemporáneos.

Otro inconveniente no menos grave, son los gneiss de la meseta central de Francia que presentan en sus capas, direcciones semejantes en muchos puntos á las de este segundo sistema, y acabamos de ver, que las presentaban también semejantes á las direcciones del primer sistema. Así, hé aquí gneiss de una misma meseta que deberán pertenecer á dos sistemas diferentes, á causa de sus direcciones semejantes á las de estos dos sistemas, mientras que la Costa de Oro y los Pirineos no pertenecerán á él aunque sus direcciones sean semejantes á las de estos mismos sistemas.

Sería inútil recorrer todos los demás, para demostrar en todos la misma falta de lógica, de razones y de causas, y siempre por el contrario, la misma ligereza en la fijación de los sistemas y de las épocas; para evitar repeticiones, pasemos á otra contradicción de la misma hipótesis.

Como es imposible hacer entrar todos los hechos en esta hipótesis de los sistemas de alzamiento que se encuentra á cada paso en contradicción con los hechos, ha sido necesario para explicar ciertos terrenos alzados, pero considerados como de épocas posteriores al alzamiento del sistema que los sostiene, ha sido necesario suponer, que despues de un primer alzamiento, este sistema se había hundido para recibir á estos terrenos, sin que á pesar de esto se pudiese señalar la causa maravillosa que habría venido á tiempo preciso para levantar primero y bajar despues un mismo sistema.

Así en el *décimo alzamiento, sistema de la Córcega*, se dice: «El accidente ocurrido á nuestro planeta, no está marcado, como en los sistemas anteriores, por un alzamiento de las capas formadas inmediatamente antes, por la razón de que la caliza grosera parisiense, que se debería encontrar entonces, ha faltado en los lugares donde se ha manifestado la nueva catástrofe. La ausencia de este depósito significa, que el suelo se hallaba entonces elevado sobre los mares, en que se formaba; pero como la observación nos manifiesta que en aquellos mismos lugares se han formado despues otros depósitos marinos que se refieren al terreno de molasa, es preciso deducir, que lo que se encontraba elevado primero encima de las aguas marinas, se ha undido necesariamente en cierto momento; este es el resultado principal de la catástrofe en cuestión. En efecto, una parte de la cuenca de París, la Turena, la mayor parte de la Gascuña, toda la Suiza, el valle del Ródano desde Lyon hasta el mar así como varias partes de Italia, de la Córcega y de la Cerdeña, que no conteniendo caliza parisiense debían haber sido sacadas encima de las aguas por el alzamiento pirineano, han debido hundirse entonces para recibir los depósitos de molasa que se encuentran en ellas.»

Porque se quiere que la ausencia de la caliza parisiense pruebe el alzamiento de este sistema con el de los Pirineos; y ¿por qué la presencia de la molasa probaría su hundimiento subsiguiente para recibirla? No hay absolutamente razón alguna, á no ser dos suposiciones de la geología artificial, demostradas enteramente falsas por toda la extensión, ya sea en latitud, ya en profundidad de todos los terrenos. La primera de estas suposiciones falsas establece en principio, que un terreno ha debido formarse al mismo tiempo sobre toda la superficie de la tierra cubierta por las aguas por ejemplo, en el caso presente, que la caliza grosera parisiense ha debido formarse en toda la extensión de la tierra inundada, y en tal caso; el sistema de Córcega, no teniendo caliza parisiense, habría sido descubierto entonces. Pero esta suposición de un terreno cualquiera que se habría for-

mado todo á la vez en toda la extensión del suelo sumergido, es enteramente falsa. Su falsedad está demostrada desde los tiempos de Lametherie, y cada vez ha sido mas manifiesta. No hay, pues, terreno que cubra así toda la tierra; pero hay terrenos locales diferentes entre sí por la composición mineralógica y por los fósiles, aunque sean contemporáneos.

La segunda suposición falsa que se desprende de la primera es que los diferentes terrenos sobrepuestos en ciertos lugares, aunque no lo estén en otros, se formaron todos sucesivamente, de manera, que primero habíasido depositado en todas partes, cuando el segundo empezó á formarse, y que este había terminado cuando el tercero comenzó. En una palabra, es la suposición de que la clasificación de los terrenos es verdad, siendo así que hemos manifestado que era una abstracción, una generalización artificial que no tiene casi relación alguna con la realidad de los hechos tales como son en la naturaleza.

Si se reflexiona en la consecuencia rigurosa de estas dos suposiciones, se verá que no pueden absolutamente sostenerse. Porque si son verdaderas, es preciso absolutamente admitir que en la época de los terrenos terciarios parisienses, por ejemplo, que apenas se conocen sino en la cuenta de París, de Londres y de Bruselas, toda la tierra estaba descubierta á excepción de esta pequeña cuenca que era el único mar del universo.

Otras muchas observaciones pudieran hacerse sobre la hipótesis de las épocas geológicas, por sistemas de alzamiento; pero hemos dicho bastante para demostrar que esta hipótesis cae por todas partes; que no explica lo que pretende explicar; que es opuesta como la de las irrupciones del mar á todas las leyes físicas conocidas, que como ella también viola todas las leyes de los seres, niega el poder creador para atribuir el papel de tal á las causas segundas. No resuelve pues nada, y sus cálculos de siglos infinitos, no son evidentemente mas que un juego de imaginación sin base, un problema aritmético sin ningún dato.

Nada diremos de la clasificación artificial de los terrenos; clasificación que se supone á todos sucesivos, y formados de manera, que cada una de sus capas habría sido depositada á un mismo tiempo sobre toda la superficie sumergida del globo, y que en tal caso, serían concéntricas, y se envolverían sucesivamente como las diferentes capas de una ciruela, por ejemplo, cuya piel cubre la pulpa, esta el hueso, y el hueso la almendra. Sobre esta clasificación resultado hipotético de una generalización abstracta que no tiene realidad alguna, se han fundado todos los cálculos de tiempo. El estudio que hemos hecho de la geología, nos ha demostrado bien que esta clasificación útil, cuando fue introducida, estaba lejos de la verdad, y por consiguiente los cálculos de tiempo fundados en ella, eran vanos y producidos por la imaginación de sus autores.

Si ahora dirigimos una ojeada general sobre el método seguido en todos los sistemas, notaremos que, cualquiera que sea el sistema que se examine, los geólogos que han pretendido sostener en estos sistemas la gran antigüedad de la tierra, juzgan del conjunto de los efectos de una causa por sus menores productos, y de lo que produce en una circunstancia por la que produce en otra enteramente diferente.

Refieren los terrenos graníticos á la causa ígnea, calculan la duración y la importancia de las formaciones granitoideas por la de los productos volcánicos propiamente dichos, como si los productos volcánicos nos dieran la medida de la poderosa acción de esta causa.

Hablan de los productos volcánicos, y los calculan en su conjunto por los del Etna y del Vesuvio, como si no hubiera trescientas veces mas en la cuenca de los

mares; y como si hubiera alguna cosa regular en la causa ígnea.

Se ha querido juzgar por el tiempo que ciertos fenómenos emplean en verificarse sobre la tierra descubierta, el que habían empleado en los tiempos pasados y bajo las aguas; sin pensar que lo que se hace bajo las aguas es mucho mas importante, y que las aguas obran todavía hoy en grande escala.

Se ha comparado lo que la acción marina y fluvial produce en estos momentos en Europa, á la que producía en la época de los terrenos terciarios ó mas antiguos; sin pensar que el estudio de los fósiles de estos terrenos induce á creer que han sido procurados bajo una temperatura mucho mas caliente; en los climas cálidos era, pues, donde se debían buscar los ejemplos.

Se ha hablado del tiempo que nuestros rios emplean en formar su cauce, y no se ha visto que hacen quizá menos hoy en mil años, que hacían en algunas semanas cuando el mar se retiraba delante de ellos y sus corrientes tenían que surcar depósitos aun humedecidos por las aguas; ni siquiera se ha pensado en estudiar lo que los grandes rios de América hacen á su embocadura y aun muy adentro en el mar, puesto que se siguen en él sus aguas hasta mas de 200 leguas.

No se ha querido ver que todas las causas que producían los terrenos tenían en los tiempos antiguos materiales mas abundantes á su disposición; que las montañas, hoy rebajadas y desnudas hasta el esqueleto, abandonaban entonces mas restos á los vientos y á las corrientes; que los bosques, mucho mas numerosos, sin cultivo y descompuestos en el sitio, formaban mas mantillos en un año que los nuestros en ciento; que las aguas mas extendidas y quizá mas calientes, destruían mas rápidamente el terreno que atacaban, etc., etc.

No tenemos por hoy la pretensión de determinar la edad de la tierra por la geología.

Si nos ocupamos de esta cuestión no será sino para reunir algunos datos, á los cuales vendrán quizá á agregarse otros mañana, pasado mañana, dentro de cincuenta, de ciento ó de mil años; en fin, cuando las diversas ciencias, que deben concurrir á la solución de un problema tan difícil, hayan hecho progresos suficientes para resolverse á posteriori, si esto es posible de una manera rigurosa ó aproximada.

Pero creemos haber probado que es imposible resolverlo por las hipótesis que se han propuesto, y que todos los cálculos de estas diversas hipótesis se reducen á cero, siendo por consiguiente un gran error el sostenerlas y enseñarlas.

## CAPITULO XX.

### TIEMPOS GEOLOGICOS.

La cuestión de los tiempos geológicos, ¿puede resolverse por los hechos en sí mismos? ¿En qué limites puede resolverse?

Para responder á estas graves preguntas, necesitamos resumir todo lo dicho en los anteriores capítulos, añadiendo algunos datos, de este modo responderemos á las interpretaciones falsas y particulares de ciertos hechos aislados, y estableceremos las bases de una solución, mas verosímiles, porque están fundadas en la armonía del conjunto de los hechos y de las leyes.

En primer lugar debemos fijar bien la cuestión, dejando á un lado el núcleo central de la tierra con sus grandes cordilleras graníticas, porque ya hemos dicho que este núcleo primitivo con sus montañas, sus valles, sus rios y sus mares, no podía ser atribuido sino á la voluntad inmediata del Creador. Por consi-

guiente, no hay que buscar largos espacios de tiempo para su producción. Pero también hemos dado razones para creer que los gneiss y los esquistos primarios, desprovistos de restos orgánicos, ó bien datan de la creación, ó bien son descomposiciones ó productos inmediatos de las montañas primitivas.

La cuestión se reduce, pues, á saber cuánto tiempo han exigido para su formación los terrenos primarios de depósitos y de transporte, los terrenos secundarios y terciarios.

Tendremos, pues, que examinar primero cada terreno en particular, en su composición mineralógica y orgánica, vegetal ó animal, y despues en sus causas de formación; en segundo lugar tendremos que examinar todos los terrenos en su conjunto y en sus relaciones, que se hayan formado bajo la influencia de las dos causas principales acuosa ó ígnea.

I. *Tiempos de los terrenos primarios.* Los terrenos primarios encierran gneiss, micasquistos, esquistos, calizas y gres.

La mayor parte de los gneiss pueden ser considerados ó como del mismo origen que los granitos, ó como una exfoliación de las partes superficiales de estos, de donde los agentes cretonianos ó las aguas habrían quitado ciertas sustancias componentes. Pero como esta descomposición ha debido hacerse mas ó menos rápidamente, según las circunstancias de las localidades diversas, no es posible tener una medida de tiempo, aunque se deba admitir que se ha verificado tanto mas rápidamente, cuanto las montañas graníticas estaban mas elevadas y expuestas á un clima mas cálido y mas uniformemente húmedo por las evaporaciones actosas, como todo prueba que debía verificarse en los primeros tiempos, en que los mares cubrían la mayor parte de nuestros continentes actuales.

Los micasquistos y varios esquistos se hallan en el mismo caso que los gneiss; la mayor parte pueden ser considerados como primitivos ó modificados en el sitio por causas análogas.

Pero los gneiss, los micasquistos y los esquistos que son el resultado de un depósito acuoso se han formado con tanta mayor rapidez cuanto mas elevadas eran las montañas que han dado los materiales, y mas enérgicos los agentes meteóricos y acuosos, como todo prueba que debía suceder en su origen. Buffon asegura, por experimentos propios, que todo el mundo podrá convencerse por medio de procedimientos, de que el vidrio y el gres en polvo se convierten en poco tiempo en arcilla, con solo permanecer en agua. Véase, pues, el origen de los micasquistos y de los esquistos, que han debido exigir tanto menos tiempo para formarse, cuanto mas rápidamente reducían á polvo los agentes meteóricos á las sustancias vitrificables y arenosas de los granitos, y mas pronto se apoderaban de ellos las aguas en grande escala.

Las arenas, los gres, las grauwaacks ó psammitas, son todos detritus de las montañas primitivas, mas ó menos mezclados, mas ó menos reducidos á granos finos y homogéneos, y que han debido asimismo exigir tanto menos tiempo, cuanto mas activas eran las causas ya mencionadas. Hemos visto en efecto, que las montañas descendían rápidamente y producían una gran abundancia de detritus, hasta que llegaban á una pendiente de 40° á 45°, estado en que quedan casi estacionarias.

Las calizas primarias pueden ser consideradas como primitivas, ó como un resultado de la cal contenida en las rocas primitivas y combinada con el ácido carbónico que las aguas disuelven continuamente de la atmósfera, ó bien aun como un producto orgánico. En los dos primeros casos, se habrá necesitado tanto menos tiempo para formarlos, cuanto los elementos estaban vírgenes y en todo su vigor, mientras que una vez removidos y transformados, permanecen estables,