

«Cuando es por conocimiento del firmamento, que ha sido colocado entre las aguas inferiores y superiores, y llamado cielo, es el segundo día. Cuando es por el conocimiento de la tierra y del mar y de todas las plantas que están fijadas en la tierra por sus raíces, es el tercer día. Cuando es por el conocimiento de los dos grandes astros y de las otras estrellas, es el cuarto día. Cuando es por el conocimiento de todos los animales engendrados de las aguas, ya nadan ó vuelan, es el quinto día. Y en fin, cuando es por el conocimiento de todos los animales y del hombre mismo, es el sexto día.

Capítulo XXX: «Ahora bien, la Escritura dice, que todas estas cosas fueron acabadas en seis días, no porque Dios haya tenido necesidad de este tiempo como si no las hubiera podido crear todas á la vez y hacerlas en seguida marcar el tiempo por movimientos convenientes, sino para mostrar la perfección de sus obras por la del número seis.» Porque lo mismo que el número seis está compuesto de sus partes exactas, 1, 2 y 3, el mundo es un todo armónico compuesto de sus partes que son las criaturas.

Sería inútil añadir más á este resumen, ya demasiado largo, de la doctrina de San Agustín sobre la naturaleza de los seis días de la creación, porque no haríamos más que repetir lo ya dicho. Ahora bien, es bien claro que lejos de haber enseñado que estos días eran épocas, San Agustín por el contrario ha enseñado formalmente que todas las criaturas habían sido hechas juntas. Su interpretación mística de los días no puede por lo demás dar apoyo alguno á la tesis de las épocas ó períodos indeterminados.

La tesis de las creaciones y destrucciones sucesivas por períodos ha nacido del panteísmo indio que enseñaba, que Dios, que es todo, se extendía en el mundo exterior por una producción sucesiva de los seres los unos por los otros, después al cabo de cierto número de siglos; todos estos seres entraban de nuevo unos en otros, y finalmente en el gran todo. Entonces empezaba una nueva creación ó expansión del ser que se destruía ó volvía á entrar en el gran todo de la misma manera, y así sucesivamente hasta la eternidad. Aplicada á la tierra esta doctrina, la ha representado algunas veces adornada de una magnífica creación, aislada después por un diluvio ó cataclismo universal que todo lo destruía; á este cataclismo sucedía una nueva creación sobre la tierra, y era destruida como la primera para dar lugar á una tercera y así sucesivamente; de esta manera es como varios sistemas indios han formulado una teoría cosmogónica de la tierra.

Todos estos sistemas pasaron de la India á la escuela de Alejandría y formaron la base del gnosticismo; pero nunca fueron aceptados por los padres de la Iglesia, quienes por el contrario los combatieron. La tesis de las épocas indeterminadas introducida en geología no es más que un resto de panteísmo indio y del gnosticismo alejandrino, y autores católicos que no han estudiado la ciencia ni los Padres, no han temido sostener esta tesis como enseñada por los Padres que la han combatido y apoyada por la ciencia que la refuta como veremos más adelante.

Desde la cosmogonía de los padres de la Iglesia que tomaba la ciencia por su punto capital para la moralidad humana, hasta los estudios de la geología de observación en los tiempos modernos, la historia no nos ofrece absolutamente nada más que la repetición de la doctrina de los Padres y datos vagos de los antiguos por los autores de la edad media. Pero cuando las ciencias físicas y las ciencias de los seres organizados hayan hecho un progreso suficiente para ilustrar la geología, esta comenzará sus observaciones y sus teorías.

En efecto, á los fósiles se debe el nacimiento de todas las teorías que vamos á seguir en su desarrollo: sin ellos nunca se hubiera pensado probablemente que

haya en la formación del globo épocas sucesivas y una serie de operaciones diferentes.

Entre los antiguos, Heródoto, Estrabon, Platon, Séneca, Plutarco, Ovidio, Tertuliano y otros, consideraron, como hemos visto, las conchas, las arenas y los cantos rodados que se observan en tantos puntos del suelo y hasta en la cumbre de las montañas, como una prueba cierta de la antigua estancia del mar sobre nuestros continentes. Esta observación de donde en cierto modo procede toda entera la geología, ha hecho una larga cuarentena antes de ser irrevocablemente acogida por la ciencia.

Durante mucho tiempo los fósiles fueron considerados bajo el nombre de piedras figuradas como simples juegos de la naturaleza, productos singulares formados en el seno de la tierra por una fuerza plástica y ciertas leyes ocultas.

Un alfarero llamado Bernardo de Palissy fue entre los modernos el primero que á fines del siglo XVI reclamó contra la preocupación y sostuvo en París mismo que las conchas fósiles eran verdaderas conchas depositadas en otro tiempo por el mar en los lugares en que se encuentran hoy.

El error contrario prevaleció todavía durante cerca de un siglo. Tuvo un ardiente defensor en el doctor Beringer, profesor en Wurtzburgo; pero su libro, en el cual la malicia de sus discípulos le hizo publicar soles fósiles, estrellas fósiles, tela de araña fósiles, etc. contribuyó quizá más á desacreditarle que el buen sentido de Palissy.

Cerca de un siglo más tarde por los años de 1660 y más, Lister había ya afirmado que cada roca estaba caracterizada por conchas fósiles diferentes, y pretende aun que difieren especialmente de las conchas de nuestros mares.

Casi en la misma época Nicolás Stenon distinguió el primero las rocas primitivas anteriores á la existencia de las plantas y de los animales sobre el globo, y que por consiguiente siempre contienen restos orgánicos, y las rocas secundarias sobrepuestas á las primeras líneas de estos restos. Consideró cada roca secundaria como un sedimento depositado por un fluido acuoso, y exponiendo un sistema enteramente semejante al de Deluc sobre la formación de los valles por hundimientos longitudinales, y sobre la inclinación de las capas en un principio horizontales, admite para el suelo de la Toscana, á la manera de los partidarios de las revoluciones del globo, seis grandes épocas de la naturaleza, según que el mar inundó periódicamente los continentes ó se retiró á sus antiguos límites. En estos primeros tiempos, la geognosia y la geogenia no podían aun prestarse apoyo mutuo porque los hechos faltaban.

Sin embargo una vez reconocido el origen vegetal y animal de los fósiles, se quiso explicarlos y la primera idea fue atribuirlos al diluvio. Aquí comienza una serie de teorías cuyas bases expondremos rápidamente.

Durante mucho tiempo no se han admitido más que dos acontecimientos; dos épocas de mutación en el globo: la creación y el diluvio; y todos los esfuerzos de los geólogos tendieron á explicar su estado actual, imaginando un cierto estado primitivo modificado después por el diluvio, cuyas musas, acción y efectos cada cual imaginaba también á su manera.

Tomás Burnet, escritor inglés fue el primero que ensayó en 1681 la teoría de la tierra, que pretendió estar de acuerdo con los libros santos. Para él la tierra fue primero una masa fluida compuesta de toda clase de materias; las más pesadas descendieron al centro y formaron un núcleo sólido. Este núcleo fue envuelto por las aguas y por la atmósfera; una capa oleosa cubrió el orbe de las aguas y sobre esta capa se solidificaron las partes terrosas del aire; formaron una costra que fue la primera tierra habitable sin monta-

ñas, sin valles, sin ríos, etc., y sobre la cual reinó una primavera perpétua durante diez y seis siglos. Esta costra limosa, desecada y hendida por el calor del sol, dió paso á las aguas que cubría, y así acaeció el diluvio, del cual data la formación de las montañas y los valles y de nuestros mares, que son como una eyaculación del antiguo abismo, con cuyas cavidades interiores se hallan siempre en comunicación. Trabajo cuesta comprender que el autor haya podido dar el nombre de teoría de la tierra á un sueño tan singular, tan vacío de observación y al mismo tiempo tan opuesto á la ciencia y á los libros santos que pretendía explicar.

Dos años después Leibnitz aseguró como Descartes que la tierra era un sólido apagado, un globo vitrificado, sobre el cual cayeron los vapores al tiempo de enfriarse, y formaron mares que depositaron en seguida los terrenos calizos. Leibnitz pretende que la tierra fue abrasada en el momento en que Dios separó la luz de las tinieblas. Ha querido explicar un texto en relación con su hipótesis y fundar después esta hipótesis sobre la interpretación arbitraria de dicho texto, y no ha visto que esta interpretación y este abrasamiento en cuanto al lugar en que le coloca no están de acuerdo con [otras circunstancias del relato de Moisés, puesto que el historiador sagrado nos presenta á la tierra como enteramente cubierta de agua en el día en que Dios separó la luz de las tinieblas, y que aun en el segundo día en lugar de cambiarse en vapores como habría debido suceder en la suposición de Leibnitz, las aguas se reunieron en parte en la cuenca de los mares.

La segunda hipótesis no se aviene mejor con el texto. En efecto, decir que el mar cubrió al mismo tiempo toda la tierra y que por esta razón se encuentran conchas en todas partes, es olvidar una cosa muy esencial, la unidad de tiempo que el historiador sagrado indica para la creación; porque si fuera así sería necesario admitir que los animales marinos, cuyos restos se encuentran, han existido los primeros y mucho tiempo antes que el hombre, antes que los animales y los vegetales terrestres; ahora bien, independientemente del testimonio de los libros santos que nos enseñan que las plantas han sido creadas antes que todos los animales, y que todas las especies, ya sean animales, ya vegetales han sido contemporáneas, hay otras razones para creer que todas las clases de animales y de vegetales son tan antiguas unas como otras, pues que todas, sin excepción, están representadas en los terrenos más antiguos y más profundos. Por otra parte es cierto que en todos los puntos de la serie de los terrenos se encuentran capas fluviátiles ó de embocadura y capas marinas; así los mares, los ríos y las tierras descubiertas, siempre han existido al mismo tiempo, y los mares no han cubierto jamás toda la superficie de la tierra á la vez. Por consiguiente la hipótesis de Leibnitz está en contradicción, no solo con el texto que pretende explicar sino aun con los hechos de la ciencia.

Woodward, médico inglés, ha supuesto que en tiempo del diluvio, la tierra había sido disuelta por las aguas, que las materias más pesadas se habían precipitado las primeras, lo cual es contrario á los hechos de la observación que nos presenta una multitud de rocas más ligeras debajo de otras más pesadas. Pretende además que las aguas dotadas de una virtud disolvente para las rocas, estaban dotadas de una virtud contraria para las conchas y se empastaron en las materias petrosas disueltas.

Esta hipótesis es opuesta á las leyes de la mecánica y aun al relato de Moisés que nos enseña que la tierra ha sido simplemente cubierta por las aguas.

Seis años más tarde Whiston partiendo de la astronomía formuló otra idea sobre la creación de la tierra. Pretendió que Moisés no nos ha dado la historia de la

primera creación, sino solamente la historia de la nueva forma que la tierra ha tomado cuando la mano de Dios la ha sacado del número de los cometas para hacer de ella un planeta.

Según él, el origen de la tierra ha sido la atmósfera de un cometa, y el diluvio ha sido causado por la cola de otro cometa. Admite el fuego central y atribuye al diluvio todos los cambios interiores y exteriores del globo. Adoptando ciegamente todas las teorías de Woodward, asegura después que la tierra será destruida por el fuego devorador que la purificará, y entonces los santos la habitarán durante mil años hasta el juicio final.

Bourguet en una memoria que apareció en Amsterdam en 1729, con sus cartas filosóficas sobre la formación de las sales, pretendió que todas las montañas habían sido formadas por las aguas, y dió por prueba la correspondencia de los ángulos salientes y entrantes de las cordilleras que se hallan á cada lado de los valles. Por lo demás su teoría de la tierra es poco más ó menos la misma que la de Whiston y de Woodward.

Scheuchzer en 1708, atribuye también la formación de la superficie de la tierra al diluvio.

En fin, Ray ha hecho un tratado para probar que las montañas han sido producidas por temblores de tierra.

Todos los sistemas que acabamos de indicar concuerdan en un punto, en que suponen evidentemente, sino lo dicen, que la tierra no ha podido ser habitada antes del diluvio por los mismos animales y los mismos vegetales que después; ahora bien, esta suposición está en contradicción con la Escritura, como con la ciencia, que nos muestra en los fósiles de todas las capas del globo la misma organización que en los seres vivos. Esta doble contradicción tuvo dos causas; la independencia y la soberanía de la razón, proclamadas por el protestantismo que quisieron interpretar la Escritura fuera de la autoridad de la Iglesia; la segunda causa vino del estado de la ciencia.

Estos sistemas, aunque más adelantados en ciertos detalles que las ideas de los antiguos, no son sin embargo más que una especie de continuación suya y como su fin.

Los hechos faltaban, las capas regulares en su superposición, las alternativas de las capas marinas y de agua dulce, la diferencia entre los fósiles de las diversas capas, etc., eran completamente desconocidas; he aquí por qué se atribuía al diluvio la formación de la superficie del globo, y el enterramiento de los fósiles; pero desde que estos hechos quedaron fuera de duda, ha sido imposible aceptar que hayan sido producidos por un diluvio. No hablamos de otros errores de física, de las imposibilidades y contradicciones que una ignorancia excusable entonces, había acumulado en todos estos sistemas que van á ser destruidos de la ciencia por Buffon, verdadero creador de la geología positiva.

CAPÍTULO II.

Si es posible que una ciencia salga completa de la cabeza de un hombre, Buffon había creado la geología entera. Su teoría de la tierra es un esfuerzo de genio cuando se tiene en cuenta la época de su aparición; fundada en un cierto número de hechos incontestables, es con las pruebas que ha agregado á ellos, la verdadera base y punto de partida ya considerablemente ensanchado de la geología positiva que la sana observación desarrollará. Pero al lado de la teoría de la tierra, vienen á colocarse las épocas de la naturaleza, sueño magnífico de un genio que forma las hipótesis más atrevidas, dándoles por su poder y por un verdadero progreso en este trabajo, una apariencia de solidez. En esta segunda tentativa Buffon ha tenido sectarios é imitadores, pero no ha sido aventajado por

ellos, aquí está el punto de partida de la geología hipotética que no tiene en cuenta los hechos sino para plegarlos á la hipótesis.

Analizaremos primero su teoría de la tierra con las pruebas que ha publicado á continuación, y despues diremos una palabra acerca de sus épocas de la naturaleza, en donde al lado de la hipótesis se encuentra un primer paso poderoso en la paleontología.

Por primera vez Buffon en su teoría de la tierra, da un estado satisfactorio de la corteza del globo; despues de haber analizado las causas que actualmente obran en su superficie, llega á esta y reasume así su testura.

«La primera capa, dice, que envuelve el globo, es por todas partes de la misma sustancia; es un compuesto de partes animales y vegetales destruidas, es el humus ó tierra vegetal. Debajo hay capas de arena, de piedra, de cal, de arcilla, de conchas, de mármol, de guijo, de creta, de yeso, etc. Estas capas son por lo comun paralelas; se encuentran algunas veces rotas por pendientes perpendiculares. En el interior de la tierra, en la cima de los montes, y en los lugares mas distantes del mar, se encuentran conchas, esqueletos de peces de mar, plantas marinas, etc., enteramente semejantes á los animales y á las plantas que viven actualmente en el mar. Estos restos se hallan incorporados á la sustancia misma de la piedra que los encierra y forma parte de ella.»

Así es como empieza Buffon por la exposicion geognóstica de la superficie del globo; despues entra en la geogenia. Pero aquí debemos hacer observar que en su tesis del origen de la tierra desprendida del sol por la cola de un cometa, habia establecido como principio verdadero, la necesidad de las montañas primitivas para que la vida pudiera existir sobre la tierra. Este hecho es importante de notar y debe ser añadido á su teoría, que no se ocupa en efecto sino de los cambios ocurridos despues de la creacion del globo, que admite pura y simplemente en su teoría positiva de la tierra.

Buffon comienza la geogenia por el exámen de la causa acuosa: «Los cambios, dice, ocurridos en el globo terrestre, desde hace dos y aun tres mil años, son muy poco considerables en comparacion de las revoluciones que han debido verificarse en los primeros tiempos despues de su creacion; porque es fácil demostrar que como todas las materias terrestres no han adquirido solidez sino por la acción continua de la gravedad y demás fuerzas que aproximan y reúnen las partículas de la materia, la superficie de la tierra debía ser al principio mucho menos solida que lo que se ha hecho despues, y por consiguiente las mismas causas que hoy no producen sino cambios casi insensibles en el espacio de algunos siglos, debian entonces causar grandes revoluciones en un corto número de años. En efecto, parece cierto que la tierra, hoy seca y habitada, ha estado en otro tiempo bajo las aguas del mar, y que estas aguas eran superiores á la cumbre de las montañas mas elevadas. Se han necesitado años para producir los diferentes bancos de roca, y no pueden ser efecto del diluvio.»

Buffon ha demostrado que todos estos bancos, diversos de roca y de conchas, no podian ser atribuidos al diluvio, y de esta manera ha destruido todas las teorías anteriores que estaban fundadas en la hipótesis contraria.

«Las aguas continuas, han permanecido sobre la tierra; han depositado las capas horizontales de diferentes materias que componen el suelo.»

«Habiendo sido, pues, nuestra tierra un fondo de mar, para explicar lo que observamos en ella, veamos lo que pasa en el mar. El movimiento continuo de las aguas lleva de un punto á otro materias que deposita en ellos. El mar cubre insensiblemente cier-

los terrenos y deja otros en descubierto; estos se secan y forman parte de los continentes terrestres.

Los depósitos acumulados en ciertos lugares formaran masas que se convertirán en montañas; estas se compondrán siempre de capas horizontales é igualmente inclinadas segun los accidentes y direcciones del suelo. Ahora bien, la observacion del suelo marino, la sonda de las infinitas profundidades de las aguas, prueban que el fondo del mar está sembrado de montes y valles como la tierra.

Si el mar gana en ciertas orillas, pierde en otras; ademas tiene un movimiento general de Oriente á Occidente, lo cual da razon del cambio de tierra en mar y de mar en tierra. La mayor irrupcion del Océano es la que separó la Europa del África y produjo el Mediterráneo. Esta irrupcion está probada por el movimiento de la corriente del Océano hácia el Mediterráneo, corriente opuesta á todas las demás corrientes del Océano; está apoyada por el testimonio de los antiguos; Diodoro de Sicilia y Estrabon lo dicen positivamente; se halla confirmada por las observaciones que se han hecho sobre la naturaleza de las tierras en la costa de Africa y en la de España, pues se encuentran los mismos lechos de piedra y las mismas capas de tierra á uno y otro lado del Estrecho.

El mar Caspio, el mar Negro y el lago Aral no fueron comprendidos en esta irrupcion, porque su corriente es opuesta. Probablemente formaban en otro tiempo un solo mar que habrá sido cegado por los depósitos de los diferentes rios que van á desembocar á estos tres grandes lagos, lo mismo que el Bajo Egipto es un depósito del Nilo etc. Esta prevision de Buffon sobre el antiguo mar de que son restos el mar Caspio, el mar Negro y el lago Aral, parece completamente probada por las observaciones geológicas de Boué.

En el artículo VIII de las *Pruebas de la teoría de la tierra*, Buffon añade nuevos detalles sobre los efectos de la causa acuosa; hasta ahora no ha hablado mas que de los mares, ahora va á hablar de los rios: «Casi todos los países regados por grandes rios, se hallan sujetos á inundaciones periódicas, sobre todo, los países bajos é inmediatos á su embocadura, y los rios que nacen muy lejos son los que se desbordan con mas regularidad. El Nilo que tenia en tiempo de Estrabon siete embocaduras no tiene hoy mas que dos. El rio de Pegu, el rio de la Plata, el Ganjés, el Indo, el Eufrates y algunos otros, se desbordan tambien todos los años; pero todos los demás rios no tienen desbordamientos periódicos; cuando ocurren inundaciones, se deben á diferentes causas combinadas.

Volviendo á los movimientos de los mares, cita un gran número de estrechos, de golfos, que cree con Varenius haber sido formados por las irrupciones de las aguas. Da una prueba bastante notable de las irrupciones de los mares sobre los continentes, y es, que no se encuentran sino en muy pocas islas en medio de los grandes mares, y jamás un gran número de islas inmediatas unas á otras, mientras que la mayor parte de las islas se hallan cerca de los continentes y cita un gran número de ellas.

Las tradiciones de los pueblos apoyan esta opinion; segun el decir de los habitantes, Ceilan, Sumatra y las Maldivas, han sido separadas de la India por una irrupcion del Océano.

Recuerda las pruebas que el doctor Wallis y Ray han dado de la separacion de la Inglaterra del continente, al cual estaba unida por un istmo mas abajo de Douvres y Calais. Estas pruebas son entre otras la semejanza de las capas en ambas costas; la probabilidad de que el mar de Alemania haya ocupado el valle del rio Sture; la elevacion de las riberas de la isla de Fkney sobre la costa de Roume, por el acarreo del mar en menos de sesenta años; la elevacion de la costa de Norfolk; la presencia de los lobos y de los osos que existian en otro tiempo en Inglaterra; porque en ge-

neral se encuentran los animales dañinos de los continentes en todas las islas inmediatas á ellos, y nunca en las que estan muy distantes.

Por otra parte prueba las retiradas considerables del mar en casi todos los puntos del globo, y esto en los tiempos modernos, puesto que se conocen los años; de manera que apenas hay siglos desde nuestra era, en que no se haya podido observar un gran número de estos fenómenos sin hablar de los hechos que solo se han producido á la larga.

Vuelve á hablar de la desaparicion de la Atlántide de los antiguos, que supone se estendia entre la Islandia y las Azores, y se hallaba unida al continente de América; da por razon que se encuentran en Islandia los mismos fósiles, las mismas conchas y las mismas producciones marinas que se hallan en América, de manera que la desaparicion de la Atlántide, podria haber coincidido con la abertura del Estrecho de Gibraltar y la entrada del Océano en el Mediterráneo.

Así la retirada ó la invasion de las aguas han sido, segun Buffon, las que han descubierto el suelo formado en los mares por sedimentos ó depósitos. «Las mismas causas, dice, que han producido la primera retirada de las aguas y su descenso sucesivo, no han desaparecido enteramente, el mar se hallaba en un principio elevado mas de 2,000 toesas sobre su nivel actual; las grandes eminencias de la superficie del globo que se han hundido las primeras, han hecho bajar las aguas, primero rápidamente, despues á medida que otras carvernas menos considerables se han hundido, el mar se habrá deprimido proporcionalmente, y como existe aun un gran número de cavidades que no se han hundido, y como de tiempo en tiempo puede efectuarse esto, ya sea por los temblores de tierra, ya por la fuerza del agua, ya por la acción de los volcanes, me parece que se puede pronosticar sin temor de engañarse, que los mares se retiraran mas y mas con el tiempo, descendiendo aun bajo su nivel actual, y que por consiguiente la extension de los continentes terrestres no hará mas que aumentar con los siglos.»

Pero ademas de estos efectos generales de la causa acuosa, produce otros que Buffon habia demostrado por experiencia; modifica y transforma las sustancias. «Todo el mundo, dice, podrá asegurarse por medio de procedimientos fáciles de repetir, que el vidrio y el gres en polvo se convierten al poco tiempo en arcilla con solo permanecer en agua.»

Así conocemos la gran causa de los depósitos y la de la formacion de las arcillas; Buffon va á enseñarnos el origen de las calizas y de las sustancias carbonosas, y así tendremos todas las rocas que son un resultado mas inmediato de las aguas.

Causas fisiológicas de las rocas. En su introduccion de la Historia de los minerales, y en el artículo VIII de sus Pruebas de la teoría de la tierra titulado: *Sobre las conchas y demás producciones del mar que se encuentran en el interior de la tierra*, ha establecido Buffon las primeras bases positivas de la geología paleontológica.

Todos los terrenos conchíferos eran conocidos por Buffon en su generalidad, y aunque ignoraba los detalles, no ha dejado de establecer un cierto número de principios que le han conducido á la prevision, por ejemplo, á afirmar, á pesar del testimonio negativo de La Condamine, que debía haber rocas de conchas fósiles en las Cordilleras y en las montañas del Perú, lo cual ha confirmado plenamente la observacion posterior.

Despues de haber expuesto la inmensa cantidad de conchas que contienen las capas del globo, añade: «Esta cantidad tan considerable de fósiles nos extrañará menos, si paramos la atencion en algunas circunstancias que es bueno no omitir: la primera es, que las conchas se multiplican prodigiosamente y

que crecen en muy poco tiempo; la abundancia de individuos en cada especie prueba su fecundidad; se tiene un ejemplo de esta gran multiplicacion en las ostras; se quita algunas veces en un solo dia un volumen de estos moluscos á varias toesas de espesor; se disminuyen considerablemente en bastante poco tiempo las rocas de que se les separa, y parecen agotarse los otros puntos donde se les pesca, sin embargo, al año siguiente se encuentra tantos como habia el anterior. No se percibe que la cantidad de ostras se haya disminuido, y no sé que se hayan agotado jamás los puntos donde se encuentran naturalmente. Una segunda observacion que conviene hacer es, que las conchas son de una sustancia análoga á la piedra, que se conservan muy largo tiempo en las materias blandas, y que se petrifican fácilmente en las materias duras; que estas producciones marinas y estas conchas que encontramos sobre la tierra, siendo los despojos de algunos siglos, han debido formar un volumen muy considerable.»

«En general, se ha notado en todas las conchas ya fósiles, ya petrificadas, que hay ciertas especies que se encuentran constantemente reunidas, mientras otras no se encuentran jamás en estos mismos puntos. Lo mismo sucede en el mar, donde ciertas especies de estos animales testáceos se mantienen constantemente juntos, así como ciertas plantas crecen siempre juntas en la superficie de la tierra.»

Así, hé aquí varios hechos paleontológicos importantes, puestos en relacion con las leyes actuales de la vida: 1.º la abundancia de las conchas fósiles explicada por la fecundidad y la pronta multiplicacion de los moluscos vivos; 2.º su conservacion en el seno de la tierra, explicada por la naturaleza caliza de la concha; 3.º la reunion de las especies fósiles, explicadas por la reunion en los mismos parajes de las mismas especies vivas. Estos son principios paleontológicos incontestables, porque estan basados en hechos; Buffon saca de ellos la consecuencia evidente de que nuestras tierras actualmente habitadas y llenas de conchas, han estado en otro tiempo cubiertas por los mares.

Pero no se detiene aquí, sino que la cuestion tan grave en las teorías modernas de las especies perdidas ó mas desconocidas vivas le ha preocupado tambien, y la sabiduria con que la ha resuelto no debería olvidarse.

«Se encuentran, dice, en Francia no solo las conchas de nuestras costas, sino otras que nunca se han visto en nuestros mares. Hay tambien naturalistas que pretenden que la cantidad de estas conchas extranjeras petrificadas, es mucho mayor que la de las conchas de nuestro clima, pero juzgo esta opinion mal fundada, porque independientemente de los moluscos que habitan el fondo del mar, y de los que son difíciles de pescar, y que por consiguiente se pueden considerar como desconocidos, y aun extranjeros, aunque puedan haber nacido en nuestros mares, yo veo en conjunto, comparando las petrificaciones con los análogos vivos, hay mas de nuestras costas que de las otras; por ejemplo, todos los peines, la mayor parte de las pechinas, las almejas, las ostras, las bellotas de mar, la mayor parte de las bocinas, las orejas de mar, las paletas, el corazon de buey, los nautilos, los erizos marinos de tubérculos y puntas grandes, las castañas de mar, las estrellas, los dentales, las tubulitas, las astroitas, los corales, las madreporas, etc., que se encuentran petrificadas en tantos puntos, son ciertamente producciones de nuestros mares, y aunque se encuentran en gran cantidad los cuernos de Ammon, las piedras lenticulares, las piedras judías, las columnitas, las vértebras de grandes estrellas, y otras varias petrificaciones, cuyo análogo vivo es extranjero ó desconocido, estoy convencido, por mis observaciones, de que el número de estas especies es pequeño en comparacion del de las conchas

petrificadas de nuestras costas; por otra parte lo que forma el fondo de nuestros mares y de casi todas nuestras piedras de cal y de construcción, son madreporas, astroitas y todas esas otras producciones formadas por los insectos del mar y que se llamaban en otro tiempo *plantas marinas*; las conchas por abundantes que sean, no son más que un volumen pequeño en comparación de estas producciones, que todas son originarias de nuestros mares y sobre todo del Mediterráneo.»

Buffon cita en apoyo los corales y las madreporas del mar Rojo, del Mediterráneo, y añade «los hay también en gran cantidad en la mayor parte de los golfos del Océano, alrededor de las islas, en los bancos, en todos los climas templados donde el mar no tiene más que una mediana profundidad.»

Hablando después de las especies desconocidas, se expresa así: «De más de cien especies de cuernos de Ammon que se podrían contar, dice uno de nuestros sabios académicos, y que se encuentran en Francia en las canchales de Paris, de Ruan, de Dive, de Langres y de Lyon, en las Cévenas, en Provenza y en Poitou, en Inglaterra, en Alemania, y en otras comarcas de Europa, no hay más que una sola especie denominada *Nautilus papyraceus*, que se encuentra en nuestros mares, y cinco ó seis especies que nacen en los mares extranjeros.»

«Es de crear, continúa Buffon, que los cuernos de Ammon, las belemnitas, las piedras lenticulares y otras muchas conchas, cuyos análogos vivos no se encuentran hoy en ninguna región del mar, aunque se hallen universalmente esparcidas en la superficie de la tierra, ó bien permanecen siempre en el fondo de los altos mares y han sido sepultadas en los mismos sitios en que viven, ó bien las especies de estos animales han perecido cuando la temperatura del globo, y de las aguas del mar ha dejado de ser bastante caliente para ellos.»

Lo mismo se dice de las osamentas de animales terrestres que se han creído perdidos; pero que examinadas más escrupulosamente, pertenecen á la especie del elefante y á la del hipopótamo. Esta asercion de Buffon es verdadera para los fósiles que él conocía, y después de él se han descubierto un número mucho mayor, á los cuales se les puede siempre aplicar en gran parte.

Así, pues, Buffon en lo que precede, ha establecido las dos primeras hipótesis racionales para la solución de la cuestión de los moluscos perdidos, ó viven aun en el fondo de los mares altos, ó han perecido por la disminución del calor conveniente.

Otro hecho paleontológico va á indicar que resuelve en parte la cuestión de las especies fósiles, tan exagerada después de él. «Se encuentran también, dice, casi en todo la tierra conchas de la misma especie, de las cuales unas son pequeñas y otras grandes; unas son jóvenes y otras viejas; algunas son imperfectas y otras enteramente perfectas; también se ven algunas pequeñas y jóvenes adheridas á las grandes.»

Si los geólogos hubieran tenido en cuenta estos principios de Buffon, no habrían multiplicado las especies fósiles de una manera tan exorbitante; no habrían tomado fragmentos de una misma concha, ni el individuo joven ni el adulto de la misma especie, por especies diferentes.

Vuelve de nuevo á la comparación de los efectos de las causas actuales con los efectos antiguos, para la producción de las calizas, y su tesis en este punto es enteramente racional, porque está fundada en los hechos naturales.

Recuerda primero que en el mar Rojo desde Suaquen hasta Kossir, es decir en el espacio de ciento treinta y seis leguas, el mar está lleno de bancos y de rocas de coral, de que se distinguen dos clases, una blanca y otra roja.

«También hay en el mar, añade, según el abate Dicquemare, otros fondos permanentes; son extensiones inmensas de madreporas, de corales; que cubren frecuentemente un fondo de rocas, y esos bancos de una gran extensión de conchas, que la pronta multiplicación ó otras causas han acumulado allí. Una especie parece ocupar cierta extensión y el espacio siguiente está ocupado por otra, como se observa con las conchas fósiles en una gran parte de Europa, quizá en todas partes. Estas observaciones sobre el interior de la tierra y de los lugares en que el mar descubre mucho, y donde se ve siempre una especie dominar como por cantones, nos han puesto en el caso de comprender la prodigiosa cantidad de los individuos y el espesor de los bancos en el fondo del mar.»

«Pero de donde vienen en definitiva las calizas? Buffon las hace proceder de la transformación del agua por el filtro animal: «el más poderoso de todos los medios, dice, que la naturaleza emplea para la transformación del agua y el más evidente es el filtro animal; el cuerpo de los animales de conchas alimentándose de las partículas del agua, trabaja al mismo tiempo esta sustancia hasta el punto de desnaturalizarla; la concha es ciertamente una sustancia terrestre, una verdadera piedra, de la cual toman su origen todas las partes que los químicos llaman calizas y otras muchas materias; esta concha parece en verdad formar parte constitutiva del animal que cubre, puesto que se perpetúa por la generación y se la ve en los animales pequeños que acaban de nacer como en los que han adquirido todo su desarrollo: pero no por eso deja de ser una sustancia terrestre formada por la secreción del cuerpo del animal; se la ve crecer, engrosar por anillos y por capas á medida que crece, y muchas veces esta materia petrosa excede cincuenta ó sesenta veces á la masa ó materia real del cuerpo del animal que la ha producido. Considérese por un instante el número de las especies de estos animales de conchas, ó para comprenderlos á todos, de los animales de trasudación petrosa, y se verá que quizá se hallan en mayor número en el mar que los especies de insectos sobre la tierra; considérese después su pronto crecimiento, su prodigiosa multiplicación, la poca duración de su vida, cuyo término medio supondremos en diez años; calcúlese después que es preciso multiplicar por cincuenta ó sesenta el número casi inmenso de todos los individuos de este género para formarse una idea de toda la materia petrosa que podrá producirse en diez años; considérese en fin, que esta roca ya tan grande de materias petrosas debe haberse aumentado con tantas rocas iguales como docenas de años hayan pasado, en todos los siglos transcurridos desde el principio del mundo y se aceptará fácilmente la idea ó más bien la verdad, repugnante en un principio, de que todas nuestras colinas, todas nuestras rocas de piedra caliza, de mármol, de creta etc., no proceden originariamente sino del despojo de estos animalillos; no puede dudarse de ello con solo inspeccionar las materias que contienen todas conchas ó fragmentos de conchas muy fáciles de reconocer.»

«La multiplicación de los animales de conchas, de las madreporas, de los corales y de todas las especies que filtran el jugo petroso y producen la materia caliza están prodigiosa, que al amontonarse levantan aun hoy en mil puntos arrecifes, bancos, que son las cumbres de las colinas sub-marinas, cuya base y masa se hallan igualmente formadas por el amontonamiento de sus despojos.»

«Todas las islas bajas del Trópico austral parecen haber sido producidas por animales del género de los pólipos que forman los litófitos; estos animalillos elevan poco á poco su habitación sobre una base imperceptible y se extienden más y más á medida que su estructura se eleva.»

«He visto, dice Forster, de estas anchas estructuras en todos los grados de su construcción. Estas islas se hallan generalmente unidas unas á otras por arrecifes de rocas de coral. Descubrimos las islas vistas por Bougainville á los 17°24' de latitud y 141°39' de longitud Oeste, una de estas islas bajas, medio sumergidas, no era más que un gran banco de coral de veinte leguas de contorno. Se encontró un recinto de islas pequeñas unidas por el arrecife de coral. Abordamos á una de las islas de los Amigos; sus orillas no eran más que rocas de coral. Esta multitud de islas bajas y de bancos en los cuales se perdió el navegante Roggelin, han sido vistas y reconocidas por Byron y Cook; todas estas islas no están sostenidas sino por bancos de coral, elevados desde el fondo del mar hasta su superficie. Se pueden ver además todas las relaciones de los navegantes sobre las sondas que han caído sobre rocas de conchas y sobre los cables y calabotes de las anclas, cortados contra los arrecifes de madreporas y de corales.»

«Atravesando la Picardía, la Flandes francesa, la Champaña, la Lorena alemana etc., ha observado Monnet, que las conchas se presentan hasta más de trescientos pies de profundidad perpendicular. Se encuentran bancos de coral ó de madreporas cerca de Clermont, villa del principado de Lieja, de más de sesenta pies de altura. Estos bancos son derechos como murallas, se parecen bastante á los que ha descrito el capitán Cook y que están situados cerca de Nueva Guinea; contienen buenos mármoles que se explotan.»

Así la formación actual de los arrecifes madreporicos explica la formación antigua de las capas de corales y de madreporas; la energía actual de esta causa manifiesta cuánto mayor ha debido ser su energía antigua y explica la inmensa cantidad de calizas que se encuentran en la superficie del globo.

De los animales como causa que ha formado una porción de la corteza del globo, pasa Buffon á los vegetales que va á considerar principalmente en las huallas. Se esfuerza primero en demostrar que los carbonos de piedra traen su origen de la destrucción de los vegetales. Dice asimismo que todos los aceites bituminosos proceden de los restos de los cuerpos organizados.

Demuestra que los carbonos de piedra han seguido la ley general impresa por el movimiento de las aguas á todas las materias que podrían trasportar, y al mismo tiempo han tomado la inclinación del terreno sobre que han sido depositados y en el cual se hallan siempre dispuestos paralelamente á dicha pendiente.

Por lo general hay varias capas de carbonos, unas sobre otras, y separadas por un espesor de algunos pies y aun de algunas toesas de materias extrañas. Las capas de una misma cuenca conservan á todas las profundidades la misma inclinación en cada punto; sin embargo, están menos inclinadas á medida que descienden hácia el fondo de la cuenca, porque adquieren más espesor según bajan, y lo mismo sucede á las capas intermedias de materias extrañas.

Da el análisis y la medida de las capas diversas de los depósitos de hulla en Lieja, según Gennete; ahora bien por este análisis se ve que entre estas capas, todas sobrepuestas unas á otras, se encuentran algunas que son igualmente gruesas ó delgadas, sin regla ni relación alguna con su situación ó profundidad.

Se ve además comparando los espesores de estas diferentes capas, que varían desde siete pulgadas hasta cinco pies y medio, y que las de los lechos de materias extrañas que las separan, varían desde veinte y un pies hasta noventa y ocho, pero sin proporción alguna ni relación de las unas con las otras.

De todos estos hechos se debe deducir con Buffon, que los carbonos de piedra son un acarreo de las

aguas. En efecto el gran espesor de los lechos intermedios de arena ó de arcilla parece indicar que la materia carbonosa no ha podido formarse sobre el terreno, sino que ha sido acarreada á intervalos más ó menos largos, durante los cuales se depositaban lechos intermedios; además, también indica que este carbon ha sido siempre acarreado del mismo lugar y por la misma causa, sin duda por algún río que atravesaba ya un bosque, ya hornaguera; las inundaciones de este río á intervalos más ó menos largos, habrán arrastrado detritus del bosque, ó bien habrán levantado las turbas y las habrán depositado en la cuenca que hoy es la montaña de Saint-Gilles.

Buffon había observado también que los carbonos han sido depositados de dos maneras: la primera, en capas extendidas sobre terrenos en pendiente, y la segunda en masa en el fondo de los valles; y estos depósitos en masa serán siempre más gruesos que las capas en pendiente, pues hay masas que tienen hasta diez toesas de espesor. «No puede dudarse, añade, que estas masas tan gruesas sean depósitos de materia vegetal acumulada una sobre otra, algunas veces hasta sesenta pies de espesor.»

«Aunque las capas sean casi paralelas, unas sobre otras, sin embargo sucede frecuentemente que se acercan ó se alejan mucho, dejando entre sí mayores ó menores distancias en altura, y estos intervalos se hallan siempre llenos de materias extrañas, cuyos espesores son tan variables y siempre mucho mayores que los de las capas de carbon; estas son en general bastante delgadas y comunmente uno, dos, y hasta seis ó siete pies de espesor; esta disposición, estas capas delgadas y separadas, prueban un acarreo á intervalos más ó menos largos y que es más ó menos considerable según el espesor de las capas.»

«Las que son mucho más gruesas no son capas que se prolongan regularmente, sino más bien montones ó masas en depósitos que no se encuentran sino en algunos puntos, cuya extensión no es considerable y que han sido acarreados sin interrupción desde el principio hasta el fin.»

Todo prueba, pues, que los carbonos de piedra proceden de los vegetales, y que no han sido formados en el sitio que ocupan, sino conducidos por las aguas. «Estos vegetales, dice Buffon, así como sus fragmentos en mantillo y limo, han formado los depósitos en montones ó venas que encontramos hoy en la tierra en forma de carbon, nombre bastante impropio, porque parece suponer que esta materia vegetal ha sido atacada y cocida por el fuego, mientras que no ha sufrido más que un grado mayor ó menor de descomposición por la humedad, y se han conservado por medio de su aceite convertido por los ácidos en betun.»

Añade, que los restos y residuos de los inmensos bosques primitivos, arrastrados por las aguas, han formado en mil y mil puntos depósitos en masa y capas de grandísimo espesor en el fondo del mar antiguo, y que son las mismas capas de materias vegetales que encontramos hoy á grandes profundidades.

Los carbonos de piedra se hallan mezclados con diferentes sustancias, caliza, gres, piritas; pero todos sin excepción, toman su origen de las materias vegetales y animales, cuyos aceites y grasas se han convertido en betun. Los análisis de los carbonos de piedra en que se encontró amoníaco, apoyaron lo que aquí dice Buffon. Todo su trabajo sobre los carbonos de piedra es admirable; se ha tomado de él mucho sin decirlo, y merece aun ser estudiado; ha hablado á fondo de todos los depósitos de hulla conocidos no solo en Europa, sino en todo el mundo. Ha tratado igualmente de las maderas fósiles en todos los estados, y demostrado sus relaciones con las huallas; de estas relaciones y de las impresiones de vegetales que se encuentra en los terrenos de hulla, ha deducido de nuevo el origen vegetal de los carbonos de piedra