

una extensión luminosa, tendrá cambiada su forma por estas corrientes centrípetas, y aparecerá como violentamente estirada; la penumbra adquirirá de este modo el aspecto con que se la ve, y que se compara con *un rastrojo*.

Naturalmente hay necesidad de tomar todas estas ideas como una pura especulación, de igual modo que todas las otras que circulan hoy concernientes á la estructura del sol. Pero toda vez que no tenemos ninguna hipótesis apoyada sobre un comienzo de prueba científica, he creído oportuno ofrecer ésta, que resulta asentada sobre principios demostrados de física, y que, en general, concuerda con las apariencias.

VI

LOS SOFISMAS DE LA GEOLOGÍA

(*Universal Review*, Julio 1859.)

Las generalizaciones prematuras forman las etapas de la ciencia.—Ejemplo de la Astronomía.—Su orden de sucesión indica la dirección en que marcha cada ciencia.

Geología. Teoría de Werner, llamada neptuniana. Aunque absurda, ha prestado servicios. Doctrina de Hutton: la acción del agua explicada con mayor naturalidad; adición de un agente, el *fuego*.—Teorías más recientes: multiplicación de los agentes; sobre las catástrofes.

Acción latente de las hipótesis antiguas ya condenadas. Huellas de la hipótesis de las capas uniformes en «cáscaras de cebolla».

Clasificación de los *estratos* según sus caracteres mineralógicos. Falsedad de este indicio reconocida por los que se sirven de él.—De los pretendidos sistemas universales de estratos ó de las *edades* de la tierra. Argumentos.

Huellas de la hipótesis de la uniformidad de las floras y faunas sobre toda la tierra para cada época; clasificación de los terrenos según sus *fósiles*. Reconocida falsedad de este método. Su influencia ficticia Murchison y Lyell.

De la clasificación fundada sobre la concordancia de los tres indicios (caracteres mineralógicos, orden de superposición, fósiles).—Discontinuidad de los sistemas. Débil semejanza de los fósiles de las diferentes regiones.—Argumento sacado del verdadero método geológico de la explicación por causas todavía observables.—Ejemplos de los estratos actualmente en vías de formación, y que aun cuando contemporáneos, difieren por todos sus caracteres.—Australia.

Doctrina de Hugo Miller. Sus preocupaciones teológicas. Sus dos argumentos contra la evolución:

1.º Dos hiatos en la sucesión de las especies fósiles.—Las *creaciones sucesivas*. Objeción: ejemplos de hiatos semejantes ya colmados. Explicación natural de estos hiatos.—Ritmo astronómico de la precesión de los equinocios. Pequeños y grandes hundimientos ó levantamientos de la corteza terrestre.

2.º ¿La sucesión cronológica de las especies fósiles, corresponde á su jerarquía? Soluciones en presencia: evolución, creación sucesiva, creación única. En qué está mal planteado el problema; no poseemos huellas más que de épocas geológicas recientes.—Las capas llamadas *azoicas* son posteriores á ciertos terrenos fosilíferos.—El fuego ha destruido los fósiles de las capas antiguas; rocas metamórficas.—Débil espesor de las capas conocidas con relación á la corteza terrestre.—El progreso aparente de las especies explicado sin la evolución. Historia de un continente imaginario levantado en el Gran Océano. Cómo arrancar su flora y su fauna á los continentes vecinos, y siguiendo en ello el orden jerárquico de las especies.

Conclusión: Insuficiencia de la paleontología en presencia del problema de la evolución.

La inclinación á generalizar es común á todas las inteligencias; el grado únicamente es el que difiere. Sin esta inclinación, á decir verdad, no hay inteligencia; pero también tiene inconvenientes, que no es posible negar. Por ella sola es por lo que se llega á la verdad; pero de igual modo suele irresistiblemente arrastrarnos al error. Sin nuestra tendencia para afirmar de todos los casos posibles lo que hemos observado en algunos de ellos, no hay ya razonamiento, y, no obstante, esta tendencia es también la que induce á cada instante á los hombres á sacar de sus experiencias limitadas conclusiones que consideran, sin razón, como universales ó absolutas. En un sentido apenas se puede ver en ello un mal, porque sin las generalizaciones prematuras no se llegaría nunca á la generalización verdadera. Si aguardásemos á recoger todos los hechos antes de buscar la fórmula, constituiríamos un montón enorme, sin orden, imposible de manejar. Hay necesidad de clasificarlos en grupos provisionales, ordenarlos en cierto modo, para poder examinarlos; pues este agrupamiento provisional es, con nombre diferente, la generalización prematura.

Tal es la marcha constante de los talentos de los hombres; los errores son las etapas del camino que lleva á lo verdadero; se lo ve con toda claridad en la historia de la Astronomía. Los cuerpos celestes se mueven circularmente alrededor de la Tierra—dijeron los primeros observadores, convencidos en parte por la apariencia, y en parte también por sus experiencias sobre los movimientos centrípetos de los objetos terrestres, porque era en esta misma clase donde colocaban los movimientos celestes, puesto que

los juzgaban todos circulares y no veían otra manera de imaginar las cosas. Por falsa que fuese esta creencia provisional, no obstante, sin ella nunca se hubieran hecho estas comparaciones entre las posiciones de los astros, de donde salió la conclusión de que sus movimientos no podían ser representables por círculos; de aquí la hipótesis de los epiciclos y de los excéntricos. Todavía estamos en presencia de una falsa idea; pero ya permitía dar mejor cuenta de las apariencias, y produjo, por lo tanto, experimentos más precisos; pues si Copérnico pudo mostrar la superioridad de la teoría heliocéntrica sobre la geocéntrica, Keplero la elipticidad de las órbitas descritas por los planetas alrededor del sol, fué gracias á ella sola. De igual modo, sin esta verdad aproximada que descubrió Keplero, Newton no hubiera podido establecer la ley general de donde indujo que el movimiento de un cuerpo celeste alrededor de su centro de gravedad no se verifica necesariamente conforme una elipse, sino según una sección cónica cualquiera. Y, por último, tuvo necesidad de que la ley de la gravitación fuese, desde luego, justificada, para que pudiera determinar el curso real de los planetas, satélites y cometas, y probar que, en virtud de las perturbaciones, sus órbitas se separan siempre más ó menos de la curva regular. De modo que se sucedieron cinco teorías provisionales del sistema solar, antes de que la sexta, la teoría absolutamente verdadera, fuese alcanzada. Al través de estas cinco teorías provisionales, cada una de las cuales pasó en su época por definitiva, podemos ver la tendencia de los hombres á ir de un salto de algunos cálculos á generalizaciones vastas, pero falsas en todo ó en parte, y la necesidad en que se encuentra el espíritu de pasar por estas generalizaciones transitorias para llegar paso á paso hasta la verdad.

En el progreso de las teorías geológicas se revelan claramente las mismas leyes del pensamiento, pues se ven doctrinas bastante erróneas pasar á los ojos de todos durante cierto tiempo por verdades universales. Se ve á los sabios reunir

argumentos en favor de estas doctrinas, después agruparse poco á poco hechos contrarios á ellas, hasta que al cabo las modifican consecuentemente. Bajo la dirección de una hipótesis ya mejorada, los hechos se clasifican con mayor precisión; los nuevos hechos, que ya se agrupan con rapidez, se coordinan y se interpretan mejor, y con ello nuevos perfeccionamientos se aportan á la hipótesis. Nosotros, que nos encontramos mezclados en medio de este desenvolvimiento mismo, no podemos explicarnos plenamente el progreso de la ciencia geológica, tal como aparecía desde este punto de vista, porque desconocemos los primeros pasos. Y sin embargo, no deja de ser un espectáculo curioso el de mirar cómo las ideas más avanzadas que hoy se aceptan sobre la historia de la Tierra, han nacido de las groseras teorías anteriores; además, sacamos de esto profundas enseñanzas, porque vamos á ver de qué modo las antiguas ideas dominan aún en ciertos espíritus, en el vulgo, y hasta en ciertos geólogos. Veremos también, cómo hechos análogos á los que antes derribaron estas viejas ideas, se amontonan aún todos los días, amenazándonos con revoluciones semejantes. Vamos á ver, en suma, hasta qué punto hemos llegado en la preparación de una teoría verdadera de la Tierra, y siendo conocida nuestra situación estaremos en las mejores condiciones para escoger, entre las diversas opiniones en lucha, aquellas que marchan bien encaminadas en el sentido verdadero de los descubrimientos geológicos.

Resultaría inútil é imposible á la vez exponer aquí todas las hipótesis que han formulado los hombres hábiles de otras épocas, alguna de las cuales contiene fragmentos de verdad. Caídas como en un suelo ingrato, y en tiempos poco favorables, dejaron de germinar y ya no nos interesan. Nada tenemos que ver aquí con estas ideas, justas, sin duda, pero de donde la ciencia no ha sacado ningún provecho; para nosotros sólo tienen interés las que han dado origen á la doctrina geológica actual. Comenzaremos con Werner.

Este geólogo tuvo por toda indicación las apariencias

que presenta la corteza terrestre en cierto país de Alemania, donde observó el orden constante de las capas superpuestas y los caracteres físicos de cada una de ellas, concluyendo de sus indagaciones que las capas que ofrecían los mismos caracteres se sucedían, según el mismo orden, sobre la superficie entera del globo. En la estructura laminada de diversas capas, en los restos orgánicos contenidos en las otras, reconoció que eran todas sedimentarias, y dedujo aún que todos estos estratos habían sido precipitados, cada uno de ellos á su vez, del seno de un flujo caótico, de que antes había estado cubierto nuestro planeta. Así, tomando por base un conocimiento muy incompleto de una milésima de la corteza terrestre, elevaba una pomposa teoría general y la extendía á la totalidad del asunto.

Y cosa curiosa, esta hipótesis neptuniana que, sin embargo, parecía apoyarse sobre los hechos más notables del país circundante, no pudo sostener el análisis. ¿Por qué un flujo caótico universal había de depositar, una después de otra, numerosas capas claramente limitadas, cada una de las cuales tiene su composición propia? Esto es lo que no se comprende. ¿Cómo las capas así dispuestas pueden contener restos de animales y plantas que no habrían podido vivir en el medio de tal forma imaginado? Esto resulta aún más incomprensible. Pero tal hipótesis, por más que pareciera absurda á los ojos del físico, no dejaba de poner de relieve, aunque alterándole, á decir verdad, uno de los agentes principales de los cambios geológicos, es decir, el agua. También ofrecía la ventaja de traducir el hecho evidente de que las formaciones de que está constituida la corteza terrestre, tienen entre sí cierto orden. Además, daba ya un comienzo de nomenclatura, y sin nomenclatura no hay progreso serio. Facilitaba, por último, un tipo al cual en adelante se podría relacionar la sucesión de capas presentadas por las diversas regiones; porque así se notarían las diferencias y se levantaría el plano de las secciones reales del terreno, y ello constituía la primera generalización

provisional, esto es, era un paso útil y acaso indispensable, hacia generalizaciones más verdaderas.

A consecuencia de esta concepción grosera, que atribuía los fenómenos geológicos á un agente único, cuya acción quedaba restringida á una época primitiva, vino una concepción muy superior, la que atribuía los mismos hechos á dos agentes, trabajando alternativamente por períodos sucesivos. Hutton advirtió, por de pronto, que todavía se forman hoy depósitos de sedimentos en el fondo del mar, gracias á los detritus arrastrados por los ríos, y también que las capas de que está formada, en su mayor parte, la superficie emergida, han sido, como se ve en ciertas huellas, constituidas semejantemente á expensas de un suelo preexistente; le pareció que estas capas, para convertirse en tierras, habían debido ser levantadas después de su depósito, concluyendo de ello que durante todo un pasado inmenso, debieron existir convulsiones periódicas, que levantaban los continentes, con épocas intermedias de reposo, durante las cuales estos continentes eran usados, transformados en nuevas capas marítimas, y éstas á su vez debían ser elevadas en seguida por encima del Océano. Notando también que la acción del fuego, con la cual muchos geólogos antiguos habían relacionado la creación de las rocas basálticas, producía efectivamente turbaciones en una infinidad de comarcas, consideró que era preciso atribuirle estas convulsiones periódicas. En esta teoría vemos muchas cosas; ante todo la acción del agua, reconocida anteriormente, no se ejerce ya, como suponía Werner, de una manera opuesta á la experiencia, sino de la manera en que vemos que se ejerce cotidianamente; después, el fuego, que no se consideraba hasta entonces más que como el agente de ciertas formaciones particulares solamente, queda reconocido por una fuerza universal, fuerza que obra de una manera de que no se tiene ejemplo. El primer fenómeno, el único admitido por Werner, no va ya en Hutton acompañado de catástrofes ni resulta inexplicable, pues se eleva al estado de hecho uni-

forme é inteligible; el segundo fenómeno, que viene á oponerse al otro, y del cual Hutton es el primero en señalar toda su importancia, constituye á sus ojos una serie de catástrofes y no puede asimilarse á ningún acontecimiento conocido. Sin embargo, notémoslo bien, los hechos reunidos hasta entonces y coordinados provisionalmente, conforme la teoría de Werner, sirvieron para establecer la teoría más racional de Hutton, más racional por lo menos en lo que concierne á las formaciones acuosas; y por otra parte, la doctrina de las convulsiones subterráneas periódicas, por cándida que fuese en Hutton, constituyendo una generalización temporal de los hechos, era un paso que había necesidad de dar para acercarse á la teoría de la acción ígnea.

Desde de la época de Hutton, los geólogos han continuado impulsando sus ideas en la misma dirección, aunque estas antiguas ideas hayan recibido muchas adiciones y correcciones. Se ha descubierto que los agentes activos son mucho más numerosos y más heterogéneos de lo que se había creído al principio. La hipótesis del fuego ha sido razonada, como la del agua lo había sido ya; la creencia completamente gratuita en inmensos levantamientos que surgían de repente después de largos intervalos de reposo, se ha transformado en una teoría bien ligada, y es la siguiente: Que las islas y los continentes son el producto acumulado de pequeños levantamientos sucesivos, semejantes á aquellos que nos revela la experiencia después de los terremotos.

He aquí, entrando en pormenores, lo que comprobamos. Ante todo, los geólogos, en lugar de ver en las lluvias y las aguas de los ríos y en las degradaciones que producen, la única causa de la usura de las tierras y de las irregularidades de la superficie, no atribuyen más que en parte estas irregularidades á la degradación, y además, las capas nuevas, depositadas en el fondo del mar, no son ya, según su opinión, producidas por los sedimentos solos de

los ríos; es preciso relacionar una parte de ellos á la acción de las olas y las corrientes de la marea contra las costas. En segundo lugar, no solamente la idea que Hutton se formaba del levantamiento causado por fuerzas subterráneas ha sido modificada después que estas fuerzas subterráneas se asimilaron á las causas ordinarias de los temblores de tierra, sino que las indagaciones recientes hicieron ver que tales fuerzas producen hundimientos, así como levantamientos de la superficie; que los levantamientos locales, como los generales que elevan los continentes, entran todos en una misma categoría; que, por último, todos estos fenómenos tienen probablemente por principio el hundimiento progresivo de la corteza sobre el núcleo, que va enfriándose y contractándose, y que tal es la única razón suficiente de todo lo demás. En tercer lugar, vemos á la geología moderna, además de estos dos poderosos agentes en lucha, reconocer muchos otros de menor importancia, como los glaciares é icebergs, los políperos de los corales, los protozoarios con cáscaras silíceas ó calcáreas; cada uno de estos agentes, por insignificante que parezca, se muestra, en efecto, capaz de producir poco á poco cambios terrestres de gran importancia. Por eso, el último paso de la Geología hacia adelante, la ha alejado más aún de las ideas primitivas. En lugar de una causa única, agente de catástrofes, ejercida de una vez y en todas partes, tal como la concebía Werner, en lugar de una causa general y de efectos continuos, combatida de tiempo en tiempo por una causa que se manifiesta en las catástrofes, tal como la imaginaba Hutton, se reconocen hoy muchas causas, todas más ó menos generales y de efectos continuos. No se recurre ya á agentes imaginarios para explicar los fenómenos presentados por la corteza terrestre, pues con una claridad que aumenta de día en día, observamos que estos fenómenos han nacido de causas semejantes á las que aún vemos en acción; pero estas causas resultan combinadas de todas maneras para

obrar y lo han hecho durante un lapso de tiempo desmesurado.

Después de haber trazado este bosquejo del desarrollo de la Geología y determinado la forma actual de esta ciencia, examinemos de qué modo sufre todavía la influencia de las groseras hipótesis de donde ha salido; cómo en la actualidad misma, tal vieja doctrina, abandonada en teoría, continúa de hecho dando á las ideas de los geólogos su forma y mantiene más de una creencia insostenible por otra parte. Veremos cómo estas concepciones simples y vastas, por donde comenzó la ciencia, están al alcance de un principiante, y cómo también han conspirado diversas influencias para conservar en los espíritus el embrollamiento de ideas producido de este modo; cómo conservando la nomenclatura primitiva para los períodos y las formaciones, se pretende hacer revivir las ideas primitivas que ella implicaba, y cómo, por último, teniendo necesidad de poner algún orden en los cálculos nuevos, se llega, naturalmente, á introducirlos por fuerza en los cuadros viejos, á pesar de su resistencia manifiesta. Citaremos algunos hechos por de pronto para preparar el camino á nuestra crítica.

Hasta en 1839, se creyó, en vista de su estructura cristalina, que las rocas metamórficas de Anglesea excedían en antigüedad á todas las rocas de la gran tierra vecina; pero después se ha probado que son contemporáneas de los esquistos y de los asperones de Carnarvón. De igual modo la propiedad de laminarse de las pizarras, no habiendo sido encontrada al principio más que en las rocas inferiores, se la tomó como señal de la mayor antigüedad; de aquí surgieron grandes errores, pues se sabe en la actualidad que este carácter mineralógico se encuentra en el sistema carbonífero. Por último, ciertos conglomerados y asperones rojos de la costa noroeste de Escocia, que por su aspecto litológico fueron colocados durante largo tiempo en el vie-

jo asperón, están hoy día reconocidos por silurianos inferiores.

Por estos pocos ejemplos, se ve cuánto hay que desconfiar de las cualidades mineralógicas al tomarlas por indicios de las edades ó posiciones relativas de los estratos. En la tercera edición recientemente publicada de la *Siluria*, se pueden recoger muchos hechos que producen igual enseñanza. Sir R. Murchison tiene por demostrado que las piedras silíceas de Stiper, son los equivalentes de las pizarras de Tremadock. En el Radnorshire, la formación clasificada bajo el nombre de roca superior de Llandovery, es descrita diferentemente, según las regiones. Ciertos lechos de arena sobre la ribera izquierda del Towy, habían sido antes clasificados por Murchison en su sistema siluriano (evidentemente según sus caracteres mineralógicos), como asperones de Caradoc; hoy se los reconoce en sus fósiles como pertenecientes á la formación de Llandeilo. A pesar de esto, la mayor parte de los geólogos continúan unos en establecer y otros en aceptar razonamientos fundados sobre los caracteres mineralógicos. La *Siluria*, como muchos otros libros de geología, nos aporta infinidad de hechos, de los cuales resulta que rocas de la misma edad ofrecen con frecuencia á algunas millas de distancia composiciones muy diferentes, mientras que rocas de edades muy distintas ofrecen con frecuencia caracteres análogos; sir R. Murchison nos muestra, por el ejemplo citado precedentemente, que él mismo ha sido inducido á error por haberse fiado de los signos litológicos; pues bien, sin embargo de esto, en toda la *Siluria* razona como hombre que encuentra natural hallar en formaciones de una misma edad, por alejadas que estén, una estructura química análoga. Por eso, apropósito de las rocas silurianas del Sur de Escocia, dice: «Atravesando en 1850 el país, llegué á pensar que el asperón y el esquisto duros, sean rojizos, sean purpúreos, que están al Norte de Dumfries y que se asemejan así á las rocas profundas de Longmynd, deben ser de la

misma edad»; y más lejos insiste sobre el hecho de que estos estratos «tienen una composición idéntica á la de las rocas profundas de la región siluriana».

En virtud de esta identidad de caracteres mineralógicos, fué por lo que la formación escocesa ha sido declarada contemporánea de las formaciones inferiores del país de Gales, puesto que las pruebas paleontológicas son raras y no deciden ni en pro ni en contra. Indudablemente, si las mismas capas hubiesen continuado en idéntico orden, sin interrupción, entre el país de Gales y Escocia, este razonamiento no hubiera dado mucho que hablar á la crítica; pero el mismo sir R. Murchison lo reconoce; en Westmoreland y Cumberland ciertas capas del sistema «adquieren un aspecto litológico diferente del que conservan en la región siluriana y welche; en este caso no hay ya razón para creer que la continuidad de los caracteres mineralógicos debió encontrarse en Escocia. Luego, evidentemente, admitir que las formaciones escocesas son contemporáneas del Longmynd, en el Shropshire es, en el fondo, creer que semejantes caracteres mineralógicos son el indicio de tal época.

Todavía nos quedan por presentar ejemplos más sorprendentes del poder que guarda esta creencia latente, porque no es sólo en países próximos, en suma, como las Tierras Bajas de Escocia, donde sir R. Murchison espera encontrar una reproducción de los estratos del Longmynd; en las provincias renanas cree hallar «losas y cierto asperón cuarzoso, semejantes á los del Longmynd, concluyendo de ello que estas rocas, á causa de su semejanza, son verosímilmente de la misma edad. Luego habla de «cuarcitas pizarrosas, con un tono verdusco, que le recuerdan los esquistos inferiores del Cumberland y del Westmoreland», y que supone de la misma época. En Rusia, observa, los calcáneos carboníferos «están recubiertos todo á lo largo de la cadena del Ural por asperón calcáreo, que ocupa en la serie general el mismo rango que el que forman las piedras de molino en Inglaterra»; después, sir R. Murchison llama

á este grupo «el representante del asperón de moler», mostrando bien por esto que para él la identidad de estructura mineralógica tiende á probar la igualdad de edad, hasta para rocas tan distantes. Además, sobre los Andes y en los Estados Unidos revela semejanzas parecidas, y ve en ellas indicios de ciertas fechas. Y no es que sir R. Murchison defienda en teoría esta unión entre el carácter litológico y la edad, porque en la página misma que acabo de citar (*Siluria*, p. 387), dice: «Mientras que las arcillas y arenas tiernas del siluriano inferior en San Petersburgo tienen sus equivalentes en los esquistos duros y las rocas de cuarzo con venas auríferas que se encuentran en el corazón de los montes uralés, las margas devonianas rojas ó verdes, no menos tiernas del Valdui, están representadas sobre el reverso occidental de estos montes por calcáneos duros, torcidos ó fracturados». Pero de estos hechos y otros semejantes que no deja de reconocer, el autor no parece sacar gran cosa. Si él mismo declara que el asperón de Potsdam de la América del Norte, las losas de Lingula de Inglaterra y los esquistos con alumbre de Escandinavia pertenecen á igual período, se sabe muy bien que entre las formaciones silurianas del país de Gales, hay estratos oolíticos semejantes á los de la edad secundaria; su razonamiento no deja de estar menos penetrado, en grados diversos, de la idea de que las formaciones semejantes por sus cualidades son, probablemente, de la misma edad. ¿No resulta por ello evidente que la hipótesis rechazada de Werner ejerce siempre su influencia sobre las especulaciones de los geólogos?

Pero, se podrá decir, si cada capa no se continúa de ordinario sobre una vasta extensión, por lo menos los sistemas de capas tienen esta continuidad. Si, en un espacio de algunas millas, un mismo lecho se cambia por grados de arcilla en arena, ó se adelgaza y desaparece, el grupo de estratos, al cual pertenece, no sufre la propia suerte, porque guarda hasta en regiones alejadas la misma relación con otros grupos.

Así se cree generalmente, y hasta es sobre esta idea donde se han establecido las clasificaciones geológicas aceptadas en la actualidad. El sistema siluriano, el devoniano, el carbonífero, etc., aparecen en nuestros libros como otros tantos grupos de formaciones que en todas partes se suceden conforme un orden dado, en el cual cada uno de ellos, donde quiera que se encuentre, tiene en todas partes la misma fecha. No se podría afirmar que esta sucesión de los sistemas sea universal, y, no obstante, esto es lo que parece admitirse tácitamente. En la América del Norte y del Sur, en Asia, en Australia, se asimila tales series de estratos á tales ó cuales de estos grupos, porque todos tienen ciertos caracteres mineralógicos, un cierto orden de sucesión; y estas son, entre otras, las razones que se dan para asimilarlos de tal modo. Ciertamente que ningún geólogo competente llegaría á sostener que la clasificación europea de los estratos puede extenderse al globo entero; y sin embargo, la mayor parte, por no decir todos, se colocan cuando escriben en esta hipótesis. De diez lectores de obras de geología, nueve sacan una vaga idea de que las divisiones en terrenos primario, secundario, terciario, son de una aplicación absoluta y uniforme; que estas grandes divisiones encierran subdivisiones, cada una de las cuales se distingue de las otras de una manera precisa, y se deja reconocer en todas partes, gracias á sus caracteres, y que sobre todos los puntos de la Tierra estos sistemas secundarios han comenzado y concluido al mismo tiempo. Cuando encuentran esta expresión: «la edad carbonífera», tienen por seguro que se trata de una edad carbonífera universal; que ha existido según la descripción que da Hugo Miller, una edad en que la tierra mantenía una vegetación mucho más exuberante que la que desde entonces existe; y si llegasen á encontrar en alguna de nuestras colonias un lecho de hulla, se imaginarían naturalmente que era contemporáneo de nuestras hullas inglesas.

Pero es una teoría tan insostenible como la precedente

la de creer en el carácter universal de los sistemas «geológicos». *A priori*, ambas son igualmente absurdas, pues tanto una como otra resultan incompatibles con los hechos. A decir verdad, tal serie de estratos, que se clasifica en conjunto con el nombre de oolito, puede extenderse sobre una más vasta extensión que ninguno de los estratos de la serie tomada aparte; pero nos basta con indagar en cuál condición se depositó para ver que la serie oolítica, lo mismo que una cualquiera de las capas componentes, debe tener un origen local, y que no hay probabilidad de encontrar en ninguna parte, además, una serie exactamente correspondiente, ya sea en sus caracteres, ya en su comienzo y su fin. En efecto, la formación de semejante serie supone una área de hundimiento, sobre la cual fueron arrojados los lechos de que había de componerse. Una área de hundimiento es necesariamente limitada; y cuando se supone que existen además otros grupos de estratos respondiendo enteramente á aquellos que son conocidos bajo el nombre de oolito, se imaginan áreas de hundimiento contemporáneas de la primera y donde los hechos han pasado de igual modo. Pero esta es una suposición gratuita; lo contrario es lo que se podría sospechar con completa razón. Llegar hasta decir que sobre todo el globo, en ciertas áreas de hundimiento, contemporáneas todas, las condiciones necesarias para la formación del oolito ó de terrenos semejantes se han encontrado, es lo que un geólogo moderno no se atrevería á asegurar abiertamente; todos dirían que las series equivalentes de lechos encontrados en cualquier otra parte deben muy verosimilmente tener caracteres mineralógicos diversos.

Además, en estas áreas de hundimiento contemporáneas, los acontecimientos no serían solamente más ó menos diferentes en género, porque no habría probablemente ni siquiera dos casos en que comenzasen y concluyesen juntos. Se puede apostar, casi con certeza de no perder, que porciones separadas de la superficie terrestre, no podrían hun-

dirse simultáneamente, ni detenerse á la vez en su caída; luego, sin esta coincidencia, no hay grupos de estratos equivalentes. Los hundimientos que se verifican en dos lugares distintos comienzan y terminan con la mayor irregularidad; por eso los grupos de estratos que se amontonan, no pueden sino muy raramente corresponderse el uno al otro. Y en cuanto á su duración respectiva, debe variar mucho entre ellos. Es imposible hacer entrar estos fenómenos en un cuadro único, con divisiones determinadas. Si consultamos los hechos veremos que tienden de día en día á justificar estas tesis *á priori*. Tomemos como ejemplo el asperón rojo antiguo. En el norte de Inglaterra está representado por una sola capa de conglomerados. En el Herefordshire, el Worcestershire y el Shropshire, se extiende en una serie de estratos, midiendo de ocho á diez mil pies de espesor y hechos con conglomerados de asperón rojo, verde y blanco, con margas rojas, y con calcáreos con concreciones. Al suroeste, por ejemplo, entre Caermarthen y Pembroke, estos estratos de asperón rojo antiguo sufren graves modificaciones litológicas, y no se encuentra ya en ellos peces fósiles. Del otro lado del canal de Bristol, aún sufren nuevos cambios en sus caracteres geológicos, como en los restos que conservan. Por el contrario, en el Devon meridional y la Cornouailles, las capas correspondientes, formadas especialmente de pizarras, de esquistos y de calcáreos, son tan distintas por completo, que se las ha clasificado durante largo tiempo en los terrenos silurianos. Cuando se ve así el grupo entero adelgazarse en cierta dirección hasta desaparecer, cambiar sus caracteres mineralógicos y sus fósiles en un espacio bastante restringido, ¿no resulta visible que el grupo entero de estos depósitos era completamente local? Y cuando en otras regiones encontramos formaciones análogas á estos terrenos de asperón rojo antiguo, ó devoniano, ¿es seguro, es siquiera probable que los unos y los otros han comenzado y concluído á la vez? Antes de creerlo así, ¿no exigiremos pruebas superabundantes?

Pero esta tendencia á olvidar el carácter local de los hechos y á generalizarlos tiene tanta fuerza para desviar el pensamiento de los geólogos, que hasta los espíritus mejor prevenidos contra ello no pueden evitar su influencia. En la página 158 de sus *Principios de geología*, sir Carlos Lyell dice esto:

«Como en Inglaterra, entre el lías y la hulla se interpone un grupo de marga roja y de asperón rojo, conteniendo sal y yeso; todos los otros asperones y margas rojas, algunos de los cuales están mezclados de sal y otros de yeso, y que se encuentran en diferentes puntos de Europa y hasta en la América del Norte, el Perú, la India, en los desiertos salados de Asia y Africa, en suma, en todas las partes del globo, han sido llevados á un solo y mismo período. En vano se objetaba la poca verosimilitud de una hipótesis, en la cual es forzoso que todas las aguas en movimiento sobre la superficie de la Tierra, en un tiempo dado, hubiesen sido cargadas de un sedimento rojo. Pero, en fin, una cosa ha revelado toda la temeridad de los que querían relacionar con una misma fecha todos los asperones y margas rojas en cuestión; hablo de los descubrimientos, de donde resulta evidentemente que, aun en Europa, pertenecen á muchas épocas diferentes.»

Sin embargo, á despecho de este pasaje y de otros muchos, cuyo sentido es el mismo, en los cuales sir Lyell se levanta contra el prejuicio de que nos ocupamos, no parece el propio geólogo haber escapado á su influjo. Ciertamente rechaza muy lejos la vieja hipótesis de los estratos continuos, extendiéndose uniformemente sobre toda la Tierra, y superpuestos, según un orden constante, como las cáscaras de una cebolla; pero no deja de escribir en el tono de un hombre para quien los «sistemas» geológicos se sucederían entre sí de aquella manera. El que lea su *Manual*, le creerá ciertamente persuadido de que la época primaria ha concluído, y la secundaria comenzado en un mismo momento para el mundo en su totalidad, y que estos tér-