

# PRINCIPALES RASGOS EPISTEMOLÓGICOS DE LAS OBRAS DE JAMES HUTTON Y CHARLES LYELL

Jesús A. Manrique Bonilla\*

## RESUMEN

Este documento analiza los rasgos epistemológicos más notables de las obras de James Hutton (1785) y Charles Lyell (1830), autores considerados por la mayoría de la comunidad geológica como los padres de la geología moderna. Sus teorías impusieron un nuevo método para analizar los fenómenos geológicos, por lo que cambiaron para siempre esta ciencia y la visión del tiempo aceptada en aquel entonces. De manera sistemática aplicaron la conjetura del principio de uniformidad de la naturaleza (PUN) a la explicación de la dinámica terrestre, logrando con esto, entre otras cosas, que de un tiempo corto bíblico, se pasara a un tiempo profundo de amplitud inimaginable. Se muestra lo que querían explicar y cómo lo hicieron, es decir, los métodos, los presupuestos, las creencias y las motivaciones sobre los cuales estructuraron sus explicaciones de los fenómenos geológicos. Este análisis, necesario para entender el origen de los argumentos que fundamentaron el nacimiento de la geología moderna, facilita su enseñanza y aprendizaje y la comprensión de su desarrollo.

43

**PALABRAS CLAVE:** Ciclo de las rocas, conjetura, dinámica terrestre, endógeno, exógeno, fenómeno, geología, método, periodicidad cíclica, principio, proceso, sistema terrestre, teleológico, teológico, teoría, tiempo profundo, uniformismo.

---

\* Profesor Universidad de Caldas. [jesus.manrique@ucaldas.edu.co](mailto:jesus.manrique@ucaldas.edu.co)

## ABSTRACT

### PRINCIPAL EPISTEMOLOGICAL TRAITS OF THE WORKS OF JAMES HUTTON AND CHARLES LYELL

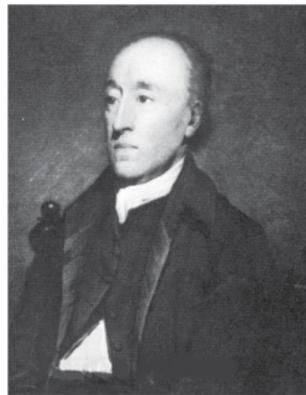
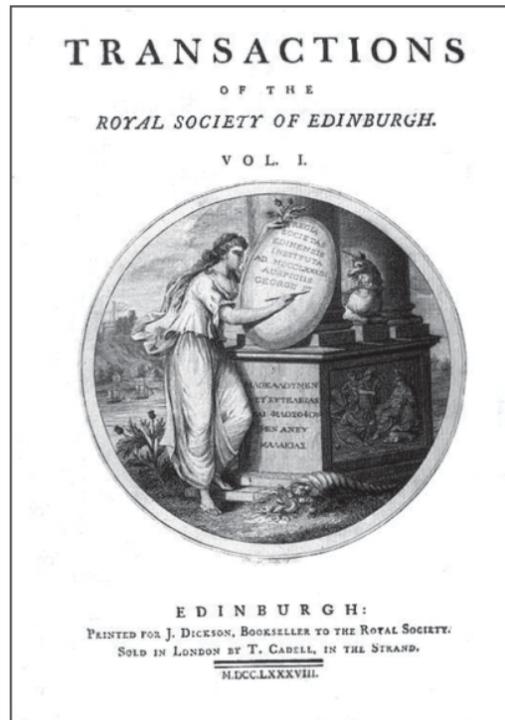
This paper presents an analysis of the most remarkable epistemological features of the works of James Hutton (1785) and Charles Lyell (1830) considered the fathers of modern geology by most of the geological community. By implementing new methods to analyze the geological phenomena, their theories changed for good this science and the view of time that was accepted back then. They systematically applied, as a conjecture, the principle of uniformity of nature (PUN) to the explanation of the earth dynamics, obtaining with this, among other things, a change from a short biblical time to a deep time of unimaginable extent. This paper shows what they wanted to explain and how they did it, that is to say, the methods, assumptions, beliefs, and motivations on which these authors structured their explanations of the geological phenomena. This analysis, necessary to understand the origin of the arguments which supported the upbringing of modern geology, facilitates its teaching and learning and the comprehension of its development.

**KEY WORDS:** Rock cycle, conjecture, earth dynamics, endogenic, exogenic, phenomenon, geology, method, cyclic periodicity, principle, process, terrestrial system, theological, teleological, theory, deep time, uniformism.

### TEORÍA DE LA TIERRA DE JAMES HUTTON (1785)

Durante siglos, el principal inconveniente de la geología para explicar lógicamente y racionalmente la dinámica terrestre fue concretar una teoría que integrara en un sólo modelo los procesos geológicos y el ciclo de las rocas con un marco temporal apropiado. Se sabe, que en la antigüedad, Aristóteles y otros dieron los primeros pasos; en el siglo VII, los Hermanos de la Pureza lo esbozaron más claramente; entre los siglos XV y XVI, Da Vinci percibió y mostró algunas relaciones complejas; en el siglo XVII, Steno lo entendió y explicó con más detalle, lo enriqueció en conceptos e introdujo los primeros principios de las ciencias geológicas en lo que respecta a la estratigrafía, principalmente. Pero la primera persona en la historia de la geología que logró dilucidar completamente el ciclo de las rocas y por tanto explicar de una manera coherente la dinámica del globo terrestre fue Hutton, quien presentó en

1785, entre marzo 7 y abril 4, ante la Royal Society of Edinburgh, un documento titulado “*Teoría de La Tierra; o una investigación de las leyes observables en la composición, disolución y restauración del paisaje sobre el globo*”.



James Hutton

Hoy el ciclo de las rocas se entiende como el conjunto de estados sucesivos de cambio que sufren éstas en la corteza terrestre, por la acción permanente sobre ellas de dos tipos fundamentales de fuerzas físicas: a) las exógenas, que básicamente destruyen el relieve, y b) las endógenas, que principalmente lo construyen. En otras palabras, las primeras tienden a aplanar el relieve terrestre por la destrucción de las rocas en la superficie; las segundas tienden a formar uno nuevo, originando rocas en profundidad y luego llevándolas hasta la superficie. Pero, desde Aristóteles hasta Steno, nadie vio con nitidez la necesidad de las fuerzas endógenas, algo que sí entendió claramente Hutton, quien propuso que las fuerzas de reparación o restauración (como él las denominó) tienen su fuente de energía en el calor interno de la tierra. Con este punto de vista Hutton abrió un horizonte para explicar muchos fenómenos geológicos, predecir otros, y así cerrar de manera lógica y coherente la explicación del gran ciclo de la dinámica terrestre, el ciclo de las rocas.

Aunque lo anterior representa ya un notable avance para la geología, no es lo más importante en la obra de Hutton. Se considera que su principal aporte está en el método que propuso para entender el sistema terrestre, el cual sustentó en el uso del principio de uniformidad de la naturaleza. Según él, partiendo de la *suposición* en la uniformidad de la naturaleza, se puede concluir que *los procesos geológicos del pasado son los mismos del presente*, por tanto, observando los actuales procesos podemos descifrar la historia de la Tierra y su funcionamiento. El otro elemento importante que agrega Hutton a su trabajo es la sustentación lógica y racional de la noción de tiempo geológico, así como el intento de medirlo con su nueva metodología.

Veamos como Hutton hila las ideas de su “Teoría de la Tierra”: Éste presentó su obra con una estructura de cuatro partes. En la primera y más importante intentó trazar algunos rasgos epistemológicos de su trabajo y una visión general del tema en estudio, o sea, cómo funciona u opera el sistema terrestre. En esta parte, expuso sus más importantes teorías sobre cómo deben ser las operaciones de la naturaleza y cuál es el método más apropiado para poderlas entender. Es decir, trazó los ejes temáticos y las teorías generales para explicar la dinámica terrestre. En las partes dos y tres desarrolló los argumentos para demostrar las principales hipótesis con las cuales intentó explicar el funcionamiento de la dinámica interna de la Tierra (esto es 60% de su texto). Y en la parte cuatro, Hutton integró toda su propuesta en la teoría del ciclo de las rocas, por él denominada “sistema de decaimiento y renovación observado en la Tierra”, sobre la cual basó su visión del tiempo

indeterminado para la dinámica terrestre; además ofreció algunos argumentos metodológicos y las conclusiones más importantes de su trabajo.

Hutton desapruueba explícitamente la apelación a la acción de causas sobrenaturales para explicar los fenómenos terrestres; al respecto expresa: “(...) por consiguiente, no hay ocasión para recurrir a alguna suposición antinatural o maligna, a algún accidente destructivo en la naturaleza o, a la participación de alguna causa sobrenatural para explicar lo que realmente existe”.<sup>1</sup> No obstante, construye su trabajo sobre dos premisas de carácter teológico y teleológico. Sobre ellas fundamenta su explicación de la dinámica del globo, con un enfoque claramente mecanicista y determinista. En la premisa principal expresa que la Tierra fue construida para mantener la vida, especialmente la del hombre; por tanto el conjunto de los procesos y fuerzas que intervienen en la dinámica terrestre se mueven en dirección al logro de ese propósito. En el primer párrafo de su obra manifiesta que:

*Cuando trazamos las partes de las cuales el sistema terrestre se compone y cuando vemos la conexión general de estas partes, la totalidad presenta una máquina de construcción peculiar por la cual esta es adaptada a un cierto fin. Percibimos una fábrica erigida en sabiduría, para obtener un propósito digno del poder que es aparente en su producción.*<sup>2</sup>

Ésta es su declaración inicial, en la que plantea que la Tierra es una máquina especial, hecha con sabiduría para un cierto fin. Un poco más adelante expresa que la forma y la constitución de la Tierra están claramente calculadas para el propósito de ser un mundo habitable. En la página 6, segundo párrafo se lee: “el globo de esta Tierra es evidentemente hecho para el hombre”. Ahora bien, sobre este presupuesto teleológico que hoy nos puede parecer ingenuo pero que en su época era totalmente aceptable, Hutton concibió toda su teoría de cómo funciona y cómo se puede explicar y entender el globo terrestre.

Convencido de que la Tierra está hecha para la vida, Hutton aventura la siguiente explicación teleológica de la evolución de la superficie terrestre:

---

<sup>1</sup> J. Hutton. *Theory of the Earth; or an investigation of the Laws observable in the Composition, Dissolution, and Restoration of Land upon the Globe*. Member of the Royal Academy of Agriculture at Paris. 1785. Pág. 45. Cito de acuerdo con mi propia traducción.

<sup>2</sup> *Ibid.* Pág.

*Un cuerpo de Tierra compacta podría no haber respondido al propósito de un mundo habitable; puesto que un suelo es necesario para el crecimiento de las plantas; y un suelo no es nada más que material colectado a partir de la destrucción de la tierra dura, por tanto, la superficie de esta Tierra habitada por el hombre, y cubierta con plantas y animales, está hecha por naturaleza para decaer, disolviéndose desde un estado duro y compacto como se encuentra bajo el suelo; y este suelo es necesariamente lavado y removido por la continua circulación del agua, corriendo desde las cimas de las montañas hasta los receptáculos generales de este fluido.<sup>3</sup>*

Acorde con su visión teleológica todo se debe a la vida. Como agricultor que fue en su juventud, consideró imposible que la vida floreciera en la roca dura; por tanto ésta tiene que ser deteriorada para que se forme suelo y allí surjan las plantas. A la vez, el suelo es removido y transportado por las aguas corrientes a zonas más bajas. A partir del supuesto de que la tierra compacta no permitiría el desarrollo de la vida, y de las afirmaciones de que el suelo es necesario para la vida de las plantas y éste a su vez es producto del deterioro de la roca firme, concluye que la superficie de la tierra está hecha por naturaleza para decaer. Con estas ideas inició su explicación del ciclo sedimentario y con éste la explicación de la dinámica terrestre.

A partir de un supuesto teleológico, Hutton conecta coherentemente tres importantes ideas con las que la geología moderna explica la dinámica terrestre exógena. A saber: 1. Las rocas de la superficie terrestre están permanentemente sometidas al decaimiento por la acción de fuerzas destructivas, hoy conocidas como agentes de meteorización (lluvia, temperatura, humedad, etc.) los cuales contribuyen en la formación del suelo; 2. El suelo o los materiales en general meteorizados son removidos, proceso conocido como erosión, y llevados a zonas más bajas, proceso conocido como transporte; fuerzas también esencialmente destructivas; 3. La acumulación de estos materiales en áreas capaces de recibirlos (llamadas cuencas sedimentarias), como los receptáculos generales de agua a los que se refiere Hutton; en este sentido la principal cuenca sedimentaria del planeta es el mar.

Al trazar esa visión general y al creer que el sistema en su totalidad debe ser perfecto, Hutton necesita la contraparte de los procesos exógenos para que el asunto quede cerrado y la explicación sea coherente. Por eso, en la página 5 Hutton expresa su

---

<sup>3</sup> *Ibíd.* Pág. 4.

segunda premisa teleológica; donde plantea que la Tierra es una máquina construida sobre principios físicos y químicos, según los cuales todas sus partes están adaptadas a un cierto fin. Luego propone dos preguntas y sugiere una respuesta:

*¿Pero es este mundo una simple máquina, al final no más eficiente que sus partes, manteniendo su posición, formas y cualidades propias? O ¿puede ser considerado como un cuerpo organizado? Por ejemplo, que tenga una constitución en la cual el decaimiento necesario de la máquina es naturalmente reparado, con la acción de los poderes productivos por los cuales ha sido formado.<sup>4</sup>*

Para Hutton la tierra es una máquina especial, es un cuerpo organizado, capaz de autorreponerse. Con estas ideas, traza el presupuesto que le servirá para desarrollar la explicación de cómo funciona lo que hoy se entiende como geodinámica interna; pues implícitamente lo que plantea es que si hay fuerzas de decaimiento debe haber de reposición para que esa máquina especial (la Tierra) funcione y se mantenga en equilibrio. Si hay fuerzas sólo de decaimiento, tarde o temprano los continentes serán aplanados y terminarán bajo el mar. Luego expone para el asunto una tesis de trabajo:

*Éste es el punto de vista con el cual ahora examinaremos el globo; ver si hay, en la constitución de este mundo una operación reproductiva mediante la cual una constitución arruinada puede ser de nuevo reparada, y así procurar una duración o estabilidad a la máquina, considerada como un mundo que sustenta plantas y animales.<sup>5</sup>*

“Ver si hay”, es igual a buscar en los hechos, algo que pruebe la conjetura de que debe haber una fuerza u operación de reposición para que la Tierra funcione como un sistema sustentador de la vida. Luego concluye de manera condicional lo siguiente:

*Si después de una adecuada investigación tal fuerza reproductiva o reformadora no se encuentra en la constitución de este mundo, tendríamos razón para concluir que el sistema de esta tierra se ha hecho imperfecto de manera intencional, o que no ha sido el trabajo de un poder infinito o sabio.<sup>6</sup>*

---

<sup>4</sup> Ibid. Pág. 5.

<sup>5</sup> Ibid. Pág. 5.

<sup>6</sup> Ibid. Pág. 5.

Así, con una clara posición conjetural de que “debe haber una fuerza u operación de reposición” en el planeta, Hutton cierra de manera coherente su visión general de cómo es o cómo debe funcionar la dinámica terrestre. En este sentido deja implícitamente definido el ciclo de las rocas como eje de transformación de la corteza del planeta.

En una larga exposición en la que recurre a observaciones, conjeturas, analogías, suposiciones experimentales y predicciones, Hutton intenta probar la existencia de la fuerza de reposición en la Tierra. Esta fuerza, afirma, consolida inicialmente los materiales acumulados en capas en el fondo del lecho marino y, más tarde, levanta la Tierra desde el fondo de los océanos hasta ponerla sobre el nivel del mar, para formar así nuevos continentes. Respecto a la primera fase afirma que:

*De este modo llegamos a suponer que el poder del calor y la operación de fusión tienen que haber sido empleados en la consolidación de estratos de materiales sueltos, que habían sido acumulados y amasados en el fondo de los océanos.<sup>7</sup>*

Hutton se equivocó parcialmente al ignorar la gran importancia que tienen el agua y la presión en la consolidación de los estratos y darle relevancia solamente al calor, que a veces juega un papel secundario en este proceso, pero acertó al plantear el calor interno como motor o fuerza de la dinámica interna del sistema terrestre en la segunda fase:

*No hay nada tan adecuado para el levantamiento de la Tierra sobre el nivel de los océanos, como un poder expansivo de suficiente fuerza, aplicado directamente bajo los materiales en el fondo del mar (...). El poder del calor para la expansión de los cuerpos, hasta donde sabemos, es ilimitado, mas por la expansión de los cuerpos ubicados bajo los estratos en el fondo del mar, se puede afectar la elevación de esos estratos.<sup>8</sup>*

Gracias a esta visión, por fin se pudo tener una explicación coherente de un lado e integradora del otro, en el sentido de que la mayoría de los procesos geológicos podían ser explicados por un solo modelo. Es decir, la dinámica terrestre se hizo más clara. Debe tenerse en cuenta que para Hutton esta forma de ser las cosas

<sup>7</sup> *Ibíd.* Pág. 30.

<sup>8</sup> *Ibíd.* Págs. 32-33.



permite que se cumpla el fin último de que la Tierra sea el sustento de la vida; pero a pesar de ello sus aciertos son notables, y esto es lo que importa para el desarrollo del conocimiento.

Al haber precisado las operaciones de decaimiento que rigen la superficie terrestre y las de reparación que forman nuevo relieve (levantamiento de continentes), Hutton las integra en un mutuo accionar que él denomina sistema de decaimiento y renovación (conocido como el ciclo de las rocas), el cual ha funcionado indefinidamente con el propósito de mantener un equilibrio propicio para la vida. Entre muchas de sus ideas las más claras pueden ser:

*Tras averiguar el estado de la anterior tierra... como también la gradual producción de la presente, compuesta a partir de los materiales de un mundo anterior, debe ser evidente que aquí se nos presentan dos operaciones que son necesariamente consecutivas. La formación de la tierra presente necesariamente involucra la destrucción de los continentes en el antiguo mundo.<sup>9</sup>*

De este modo, afirma la periodicidad cíclica como un rasgo fundamental de la dinámica terrestre para el logro de ese fin que es la vida. Pero hay otra idea que introduce Hutton respecto al planeta: “sin embargo no hay alteración con respecto a la naturaleza de las operaciones del globo. El sistema es siempre el mismo. Sólo se prolonga el espacio indefinido de tiempo en su existencia”.<sup>10</sup> Es decir, la periodicidad

<sup>9</sup> *Ibíd.* Pág. 50.

<sup>10</sup> *Ibíd.* Págs. 55-56.

cíclica sucede por lo menos hasta donde se puede entender, de manera indefinida, además, sin alterar en nada el sistema terrestre; se repite originando nuevos y nuevos mundos sobre los cuales siempre persistirá la vida a través del tiempo. Esta afirmación, fue una de las más problemáticas que propuso Hutton en su *Teoría de la Tierra*, pues no resiste una confrontación con los hechos.

A partir de las ideas de Hutton hasta aquí expuestas, se puede concluir que la periodicidad cíclica es un resultado esperado de su argumentación, pero sobre todo es una noción necesaria para lograr la explicación coherente del sistema terrestre para un fin, de acuerdo al presupuesto teleológico inicial. Es decir, en su esquema, la vida es posible continuamente en la tierra si su dinámica es cíclica de manera indefinida. Hutton acierta en un asunto clave para entender el sistema terrestre a través de la suposición metafísica de que los procesos geológicos están concebidos para alcanzar cierto fin.

De otro lado, al aplicar el principio de uniformidad de la naturaleza en la explicación de los procesos geológicos, Hutton encontró elementos con qué sustentar la inmensidad del tiempo, e intentó lograr una manera de medir su duración en la existencia del sistema terrestre y en la ejecución de los procesos más importantes de la dinámica del planeta. Veamos los aspectos sobresalientes de su discusión: él da inicialmente una visión general de la naturaleza del tiempo:

*El tiempo, el cual mide cada cosa en nuestra idea y es con frecuencia insuficiente en nuestros esquemas, es interminable para la naturaleza, y como la nada; no puede limitar aquello por lo cual tuvo existencia; y como el curso natural del tiempo, el cual nos parece infinito, no puede ser limitado por ninguna operación que pueda tener fin, el progreso de las cosas sobre este globo es decir, el curso de la naturaleza tampoco puede ser limitado por el tiempo, el cual tiene que proceder en una sucesión continua.*<sup>11</sup>

Pese a la oscuridad del texto, podemos inferir que para Hutton el tiempo simplemente existe, es infinito e ilimitado; en él, a la vez, las cosas de la naturaleza transcurren sin ningún límite. Con esto abrió la posibilidad de que los procesos geológicos y la dinámica terrestre tuvieran duración indefinida; algo que en su visión teleológica se prevé necesario desde el comienzo.

---

<sup>11</sup> *Ibíd.* Pág. 5.

Ahora bien, sobre la tesis de la creación y del corto tiempo bíblico (ideas populares en la época de Hutton), no es posible suponer que en la constitución de las rocas se pudieran encontrar huellas de algún transcurso de tiempo para su formación. Hutton se aparta de la tesis bíblica y aplica el principio de uniformidad de la naturaleza, como se observa cuando expresa:

*Por tanto, partiendo de la suposición de que las operaciones de la naturaleza son estables y permanentes, encontramos, en las apariencias naturales medios para concluir que una cierta porción de tiempo necesariamente transcurrió en la producción de esos eventos de los cuales vemos sus efectos.*<sup>12</sup>

Con esto desmonta la visión de una dinámica sobrenatural y radicalmente diferente para el pasado terrestre e introduce el tiempo como un elemento a tener en cuenta en la comprensión del acontecer geológico. Por otra parte, cuando propone el desgaste y destrucción de los continentes por acción de las fuerzas de decaimiento y el surgimiento de otros nuevos por la acción de las fuerzas de renovación, nota que tales procesos no son fáciles de observar debido a su lentitud; e infiere que ellos involucran grandes espacios de tiempo.

*Resumiendo el argumento, tenemos certeza de que todas las costas de los actuales continentes son gastadas por el mar y constantemente consumidas por completo; pero esta operación es tan extremadamente lenta que no podemos encontrar una medida para estimar su cantidad. Por tanto, los actuales continentes de la tierra, los cuales consideramos como inmutables, podrían en las operaciones naturales del globo requerir de un tiempo indefinido para su destrucción.*<sup>13</sup>

En otras palabras, tomar en cuenta la extrema lentitud de estos procesos es clave para entender la gran magnitud del tiempo geológico. Ahora bien, si a esto se suma la periodicidad cíclica indefinida, podemos completar perfectamente la explicación del modelo que propone sobre el sistema terrestre; en el que ya los ciclos son entonces de asombrosa duración. Por eso puede afirmar: “Pero si la sucesión de los mundos se establece en el sistema de la naturaleza, es inútil buscar alguna cosa

---

<sup>12</sup> *Ibíd.* Pág. 6. Cuando dice “apariencias naturales” se refiere a los fenómenos mismos, en este caso a las rocas.

<sup>13</sup> *Ibíd.* Pág. 54.

superior para explicar el origen de la tierra. Por tanto el resultado de nuestra presente investigación es que no encontramos vestigio de inicio ni esperanza de un fin”.<sup>14</sup>

Deja así perfectamente trazada, en una perspectiva determinista y mecanicista, la visión cíclica del tiempo geológico para el sistema terrestre. Cada ciclo tiene una duración indefinida, a la vez que la sucesión de ciclos es indefinida, de tal forma que el tiempo resultante para el sistema terrestre también es indefinido pero no infinito; por tanto es simplemente imposible saber la edad de la Tierra y también tener alguna idea de su final. La frase sobre el origen del planeta en esta última cita no es clara, pero si se tienen en cuenta los presupuestos teológicos y teleológicos sobre los que Hutton concibió su “Teoría de la Tierra”, se puede concluir que para él, el sistema terrestre fue preconcebido y construido por un poder divino para el propósito de la vida; en este sentido es posible afirmar que Hutton fue un creacionista.

Volviendo al tiempo geológico, Hutton no se puede considerar como su proponente, ya Aristóteles y otros lo habían inferido antes que él. Lo que hizo realmente fue evidenciar su valor como una variable más de los fenómenos, darle un significado claro en la dinámica terrestre, y sustentarlo teóricamente con el método uniformista y la periodicidad cíclica que permitieron entender su gran magnitud.<sup>15</sup> Además, al aplicar el método de la uniformidad de la naturaleza al tiempo, Hutton también intentó encontrar una manera de medir su duración para los procesos geológicos.

Uno de los aspectos más discutidos y claves en la obra de Hutton es su propuesta metodológica para entender los fenómenos geológicos. Con lo estudiado hasta aquí, a continuación se hace un bosquejo del marco conceptual en el que Hutton trazó su método y luego se trata éste específicamente. El autor basó su teoría en dos afirmaciones principales de carácter teleológico, sobre el sistema terrestre: en una planteó que el mundo tiene un para qué, una razón de ser y de existir, es decir un fin, sustentar la vida. En la otra se refiere a que la Tierra es una máquina construida y adaptada sobre principios físicos y químicos para cumplir ese fin. Entonces, “hay un fin que cumplir (un porqué) y el sistema terrestre es el medio para que éste se cumpla”.<sup>16</sup> Dado que las afirmaciones teleológicas como tal no tienen discusión, lo que si se puede hacer es intentar conocer el funcionamiento del medio o los medios

<sup>14</sup> *Ibíd.* Pág. 56. La referencia escalar para el tiempo geológico es la edad de la Tierra, la cual se asume en unos 4.600 millones de años.

<sup>15</sup> Hutton hizo evidente que las magnitudes de tiempo geológico son difícilmente imaginables.

<sup>16</sup> *Ibíd.* Págs. 1, 2 y 5 principalmente; o las citas correspondientes de este texto.

para lograr los fines. Por tanto, la esencia de la “*Teoría de la Tierra*” de Hutton es precisamente explicar “cómo” funciona ese medio llamado sistema terrestre,<sup>17</sup> tanto en su totalidad como en sus partes, para que el fin de la vida se cumpla en él.

A medida que Hutton expone su visión del sistema terrestre y propone las teorías que lo explican, muestra el método con el que estructuró sus teorías. Tal método consiste en aplicar la suposición metafísica de la uniformidad de la naturaleza a la búsqueda de explicaciones para los fenómenos geológicos.

Veamos apartes claves de cómo Hutton desarrolló este asunto. Basándose en algunas generalidades físicas del sistema terrestre consideró:

*Tomando esta visión de las cosas, donde fines y medios se vuelven objeto de atención, podemos esperar encontrar un principio sobre el cual se pueda estimar la importancia comparativa de cada una de las partes del sistema de la naturaleza y una regla para seleccionar el objeto de nuestras investigaciones. Bajo esta dirección la ciencia puede encontrar un objeto digno de investigación.*<sup>18</sup>

En este fragmento plantea explícitamente la necesidad del método. Ahora bien, basa esta búsqueda en su propia visión de las cosas, como lo expresa en la primera frase de la cita. La idea es encontrar un principio a partir del cual se valoren correctamente los fenómenos del sistema terrestre, seleccionando en ellos el problema apropiado a investigar. Luego manifiesta:

*Si examinamos las cosas actuales, tenemos datos a partir de los cuales podemos razonar sobre lo que fue, y a partir de lo que ya fue, tenemos datos para sacar conclusiones sobre lo que ocurrirá aquí más adelante. Por consiguiente, **partiendo de la suposición** de que las operaciones de la naturaleza son uniformes y constantes, encontramos en las apariencias naturales medios para concluir que transcurrió necesariamente una cierta porción de tiempo en la producción de aquellos acontecimientos de los que hoy vemos sus efectos.*<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Aquí es importante aclarar que en ese propósito Hutton supera el supernaturalismo; en la explicación de la dinámica nunca recurre a fuerzas extrañas, demonios, dioses, etc., como él mismo lo dice.

<sup>18</sup> *Ibíd.* Pág. 2.

<sup>19</sup> *Ibíd.* Pág. 6. (Negrillas agregadas).

Este párrafo, se puede tomar como la presentación formal del principal elemento metodológico de Hutton, “la aplicación de la suposición de la uniformidad de la naturaleza a la investigación de la dinámica terrestre”.<sup>20</sup> Su idea es clara, el método servirá para lograr conclusiones (teorías) que permitan interpretar el pasado y predecir el futuro. De hecho, aplica el mismo párrafo al análisis del tiempo (ver cita 12).

Una cuestión importante en Hutton, que también se observa en el anterior texto, es que asume un punto de vista claramente deductivista cuando considera la uniformidad de la naturaleza como una suposición o conjetura, pero en la primera parte de la cita, expresa que se pueden lograr conclusiones no sólo sobre el futuro sino también sobre el pasado a partir de observaciones en el presente, esta afirmación es claramente inductivista; situación que deja ver en Hutton una contradicción respecto a la naturaleza epistemológica del principio de uniformidad de la naturaleza . Luego agrega:

*En lo que sigue, por tanto, examinamos la construcción de la Tierra presente para entender las operaciones de la naturaleza en épocas pasadas, y así adquirir principios con los que podemos concluir respecto al futuro curso de las cosas (...)*<sup>21</sup>

Es la afirmación nítida de la aplicación que se hará del uniformismo. Si el término “principio” se reemplaza por teoría, se comprende que lo que Hutton quiere decir en la segunda frase de esta cita, es que con este método se lograrían teorías con las cuales se puedan hacer predicciones. Continúa:

*Pero ¿cómo describiremos unos procesos que nadie ha visto ejecutarse y que ningún registro histórico explica? Esto se ha de investigar, **primero**, examinando la naturaleza de estos cuerpos sólidos, cuya historia queremos conocer; y **segundo**, examinando las operaciones naturales del globo, para ver si ahora realmente existen tales operaciones, que, teniendo en cuenta la naturaleza de los cuerpos sólidos, parecen haber sido necesarias para su formación.*<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> Por basarse en el PUN este método históricamente ha recibido la denominación de uniformismo, también uniformitarismo y actualismo, este último en la región continental de Europa.

<sup>21</sup> Ibid. Pág. 6.

<sup>22</sup> Ibid. Pág. 7. (Negrillas agregadas).

Aquí expone los pasos generales a seguir para aplicar la visión de la uniformidad de la naturaleza a los hechos geológicos. Aunque el párrafo es oscuro, la idea es la siguiente: 1) los cuerpos sólidos son las rocas, y toda roca hereda en su constitución y estructura (naturaleza) huellas de los procesos geológicos que participaron en su formación; 2) si examinamos los procesos geológicos actuales (operaciones naturales), se puede ver si las huellas, que quedaron en los sedimentos recientes, corresponden a las observadas en las rocas, y si es así, se deduce que estos procesos participaron en su formación en el pasado geológico. Esencialmente lo que sugiere es buscar semejanzas entre los rasgos de objetos del pasado geológico (por ejemplo las rocas) y los rasgos de procesos y objetos del presente (por ejemplo los sedimentos). En esto consiste, en conclusión, la operatividad del método uniformista de Hutton: a partir del presente interpretar el pasado; en este caso haciendo analogías.

### **PRINCIPIOS DE GEOLOGÍA DE CHARLES LYELL (1830-1833)**

Charles Lyell fue profesional en leyes; desde estudiante en la Universidad de Oxford (1816-1819) asistió a las conferencias de William Buckland, el geólogo británico más influyente de la época, de donde le surgió un interés irresistible por la geología. Hasta 1825 compartió las ideas catastrofistas-diluvianistas prevalecientes en aquel tiempo, pero a partir de sus propios estudios empezó a convencerse de que los postulados de esas corrientes no soportaban sus evidencias de campo.



**Charles Lyell**

En 1828 empezó a escribir un tratado de geología y en 1830 publica su primer volumen, el cual tituló: *Principios de Geología, un intento de explicar los anteriores cambios de la superficie terrestre con referencia a causas ahora en acción*. El volumen II aparece en 1832 y el III en 1833.<sup>23</sup> *Los Principios*, junto con la *Teoría de La Tierra* de Hutton y *El Origen de las Especies* de Charles Darwin, causan una revolución en el desarrollo de la geología como ciencia y en el conocimiento en general. A partir de entonces, la tierra y los seres vivos comenzaron a ser vistos no como una creación divina de sólo 6000 años de existencia, sino como un planeta de cientos de millones de años, con unos seres vivos que durante este tiempo evolucionaron desde formas vivas primitivas hasta las actuales.

P R I N C I P L E S  
OF  
G E O L O G Y,  
BEING  
AN ATTEMPT TO EXPLAIN THE FORMER CHANGES  
OF THE EARTH'S SURFACE,  
BY REFERENCE TO CAUSES NOW IN OPERATION.  
BY  
CHARLES LYELL, Esq., F.R.S.  
FOR. SEC. TO THE GEOL. SOC., &c.  
IN TWO VOLUMES.  
Vol. I.  
LONDON:  
JOHN MURRAY, ALBEMARLE-STREET,  
MDCCLXXX.

<sup>23</sup> M. K. Hubbert. "Critique of the principle of uniformity". New York: Special Paper N °89 of the Geological Society of America, 1967. Págs. 3-33. Págs. 11 y 12.

Lyell estructuró su obra en tres volúmenes, los cuales están hilados de manera fluida y coherente. Con numerosos ejemplos, analogías y metáforas intentó demostrar la eficacia de analizar los fenómenos geológicos desde el supuesto de la uniformidad de la naturaleza (uniformismo). En el volumen I, capítulo primero, definió la geología y dio algunas generalidades de esta ciencia; en los tres capítulos siguientes relató la historia de la geología desde la antigüedad hasta el siglo XIX, y en el capítulo V revisó las causas que han retardado el desarrollo de la geología. En los tres capítulos siguientes trató las causas del cambio climático a través del tiempo en la superficie terrestre, con referencia específica de este cambio en el hemisferio norte desde el carbonífero<sup>24</sup> hasta hoy. El capítulo IX, Lyell lo dedicó al aspecto más problemático que tuvo en su visión de la dinámica terrestre, éste fue, el desarrollo progresivo de los seres vivos y el origen del hombre. En el resto del volumen hizo la descripción y el análisis de los procesos geológicos exógenos (acuosos) y endógenos (ígneos) que hoy se observan sobre la superficie terrestre; y los cuales deben ser tenidos en cuenta para explicar los procesos del pasado.

El volumen II lo dedicó totalmente a los seres vivos; a sus causas de cambio y transformación (al respecto refutó la teoría de Lamarck), a las leyes que gobiernan su distribución, a las teorías sobre su extinción, así como a los efectos y participación de los seres vivos en la transformación de la superficie terrestre. Y, finalmente, en el volumen III, describió la estratigrafía general de la Tierra, y se centró en la datación de las rocas del terciario<sup>25</sup> de Europa, basándose en la proporción de las especies extintas contenidas en ellas; es decir, entre mayor el número de especies extintas fósiles contenidas en una roca ésta era más antigua.

Como se perfila en la expresión: “un intento de explicar los anteriores cambios de la superficie terrestre con referencia a causas ahora en acción” que acompaña al título de su obra, la totalidad del trabajo de Lyell es una exposición y sustentación del uso de la idea de la uniformidad de la naturaleza para el análisis y entendimiento de la dinámica terrestre. Hutton, en su *Teoría de la Tierra*, propuso formalmente este método para el estudio y entendimiento del sistema terrestre, pero Lyell lo desarrolló plenamente, e incluso, fue más allá respecto a los alcances de usar la suposición de la uniformidad de la naturaleza para investigar los fenómenos terrestres.

---

<sup>24</sup> Es un periodo geológico que transcurrió entre hace 360 millones de años y 286 millones de años, en el que había especialmente un clima cálido en los continentes de entonces, favoreciendo el desarrollo de abundantes bosques.

En la parte en que Lyell expone “las causas que han retardado el progreso de la geología” es quizá donde más claramente argumenta en pro del método uniformista. Dice, por ejemplo:

*Hemos visto que durante el progreso de la geología ha habido grandes fluctuaciones de opinión respecto a la naturaleza de las causas a las cuales todos los anteriores cambios de la superficie terrestre se atribuyen. Los primeros observadores creyeron que los monumentos que los geólogos se esfuerzan por descifrar, se relacionan a un periodo en que la constitución física de la tierra difería totalmente de la actual, cuando había causas en acción distintas en clase o grado de esas que ahora forman parte de la economía de la naturaleza. Estas visiones se han modificado gradualmente, y algunas han sido enteramente abandonadas en la medida en que las observaciones se han multiplicado, y los signos de los anteriores cambios se han interpretado adecuadamente. Muchas apariencias, que fueron por largo tiempo consideradas como expresiones de agentes misteriosos y extraordinarios, son finalmente reconocidas como el resultado necesario de las leyes que gobiernan el mundo material; y el entendimiento de este asunto ha inducido a algunos geólogos a inferir que nunca hubo alguna interrupción en el orden uniforme de los eventos físicos. El mismo conjunto de causas generales, que ellos conciben, puede haber sido suficiente para producir a partir de sus variadas combinaciones, la infinita diversidad de los efectos, de los cuales la corteza terrestre ha conservado la memoria, y consistente con estos principios, ellos esperan la recurrencia de cambios análogos en el tiempo futuro.<sup>26</sup>*

En otras palabras, Lyell argumenta que durante el desarrollo histórico de la geología la gente ha creído que la Tierra en el pasado tuvo una dinámica radicalmente diferente a la actual; que otras causas que hoy no existen operaron en el pasado terrestre; pero esto ha cambiado a medida que se han agregado nuevos datos a la investigación, todas las creencias y explicaciones antiguas sobre los fenómenos terrestres se pueden explicar con las causas ahora en acción, las cuales son concebidas por los geólogos contemporáneos. Lyell argumenta, en una actitud claramente inductivista, que es

<sup>25</sup> Terciario: Periodo de tiempo geológico que va entre hace 65 millones de años y 1,5 millones de años.

<sup>26</sup> C. Lyell. *Principles of Geology. Being an attempt to explain the former changes of the earth's surface*. London: John Murray, 1830. Vol. I. Cap. V. Pág. 75.

el mayor número de datos (observaciones) lo que permite superar la imaginaria y la superstición.

Lyell fue enfático en calificar de especuladores, conjeturadores y hasta oscurantistas a los que de alguna manera creían que la dinámica terrestre tuvo en el pasado causas diferentes a las de hoy. Puso contra ellos los hechos; pero lo curioso es que los seguidores de esas ideas acudían a la misma fuente para defender la supuesta corrección de sus argumentos. Veamos un caso de la época, que se puede leer en Hallam (1985). Se trata de Adam Sedgwick (1785-1783), profesor de geología de Cambridge, quien al intentar darle carácter científico a las investigaciones sobre el diluvio, expresó:

*Debe resultar... tanto temerario como poco filosófico (es decir, poco científico), buscar en el lenguaje de la revelación pruebas directas de la verdad de la ciencia física. Pero la verdad debe ser siempre compatible consigo misma. Las conclusiones establecidas basándose en la autoridad de las sagradas escrituras, deben compararse de acuerdo con las filosofías más sólidas, con las conclusiones establecidas según las pruebas observadas y los experimentos realizados... la aplicación es clarísima. La narración sagrada nos dice que hace unos pocos miles de años 'fueron abiertas todas las fuentes del gran abismo' y que la superficie de la tierra quedó sumergida bajo las aguas de un diluvio general, y las investigaciones de los geólogos tienden a demostrar que no ha habido acumulación de materias aluviales desde hace muchos miles de años, y que dichas acumulaciones se vieron precedidas por una gran catástrofe, que dejó señales de su acción en los derrubios diluviales que se encuentran esparcidos por todo el mundo, sobre todos los estratos.*

*Entre estas dos conclusiones deducidas de fuentes enteramente independientes una de la otra, hay, sin embargo, una coincidencia imposible de pasar por alto y cuya importancia no sería razonable desestimar. La coincidencia no ha sido admitida hipotéticamente sino que ha sido demostrada, de manera legítima, por una cantidad inmensa de observaciones directas realizadas con un esfuerzo incansable y todas ellas tendientes a establecer la misma verdad general.<sup>27</sup>*

---

<sup>27</sup> *Op. Cit.*, Pág. 42.

Según Sedgwick, los hechos prueban una coincidencia, la cual no es admitida hipotéticamente; pero olvidó decir que tal coincidencia a su vez prueba una hipótesis por cierto muy antigua sobre la dinámica terrestre, ésta es, “que el diluvio universal sí sucedió”, que fue un proceso de la dinámica terrestre pasada. Si se entiende el empirismo como un principio que considera: “que en la ciencia sólo la observación y la experimentación (los hechos) pueden decidir sobre la *aceptación* o el *rechazo* de los enunciados científicos”, éste es un buen ejemplo de la contribución de este principio al desarrollo del conocimiento: los hechos y observaciones no llevan directamente a las teorías, simplemente lo que hacen es confirmarlas o refutarlas. Sedgwick concluyó, a partir de los hechos, que el diluvio sí había sucedido, pero no cayó en cuenta que ya había varias teorías que afirmaban algo parecido. El caso es, que tanto Lyell como Sedgwick y otros, creen que están pasando de los hechos a la verdad, sin necesidad de una teoría o hipótesis previa.

Continuando con Lyell, un poco más adelante expresa:

*Gradualmente muchos de los enigmas del mundo físico y moral son explicados y en vez de ser atribuidos a causas extrínsecas e irregulares, se encuentra que ellos dependen de leyes fijas e invariables. “Al final el filósofo se convence de la invariable uniformidad de las causas secundarias y guiado por su fe en este principio”, determina la probabilidad de explicaciones acerca de ocurrencias pasadas que le han sido transmitidas, y con frecuencia rechaza los cuentos fabulosos de otras épocas, sobre la base de que son irreconciliables con la experiencia de épocas más ilustradas.*<sup>28</sup>

El texto plantea explícitamente que todos los fenómenos del mundo físico están regidos por leyes fijas e invariables. Pero a partir de lo que dice al final de la segunda idea (en negrillas) se puede concluir que para él la uniformidad no es un hecho sino una suposición; es por eso que el científico debe tener fe en ella, para poder explicar los fenómenos

<sup>28</sup> *Op. Cit.*, Vol. I. Cap. V. Pág. 76. (Negrillas agregadas). M. K. Hubbert, 1967, en Critique of the Principle of Uniformity, Pag. 13, aclara que: “El término “causas secundarias” pertenece en la filosofía y teología de ese periodo, a eventos subsecuentes a la “Primera Causa”, la cual ordinariamente es sinónimo con “Creación Divina”. Por tanto, “la invariable uniformidad de las causas secundarias” de Lyell parece ser equivalente a defender la permanencia de las leyes físicas y rechazar alguna forma de supernaturalismo o interferencia de la Divina Providencia en la post-creación de los fenómenos geológicos”. De otro lado, el contexto en el párrafo citado, muestra claramente que Lyell al referirse a “causas secundarias” lo hace en el sentido de “leyes fijas e invariables”; por tanto, se puede asumir que para él estas dos denominaciones se refieren a lo mismo.

terrestres. Lyell, al igual que Hutton, se da cuenta del gran poder heurístico que tiene la conjetura que hay en el principio de uniformidad de la naturaleza y la necesidad de usarla metodológicamente en la búsqueda de explicaciones de la dinámica terrestre. En otro aparte Lyell afirma:

*En los capítulos precedentes hemos considerado muchas de las opiniones más populares que se oponen a la doctrina, que todos los anteriores cambios de creación orgánica e inorgánica están asociados a una sucesión ininterrumpida de eventos físicos, gobernados por las leyes ahora en acción.*<sup>29</sup>

En esta cita hace una reafirmación tácita de la permanencia de las leyes naturales y una aseveración que se puede interpretar en el sentido de que el cambio en el mundo físico se da en un flujo lineal histórico, pues así lo sugiere el que esté asociado “a una sucesión ininterrumpida de eventos físicos”. Esto es importante pero contradictorio en Lyell, porque posteriormente cuando se refiere a la variación de climas fríos a más templados en tiempos futuros sobre la Tierra, dice:

*Entonces podría volver aquel género de animales cuya memoria se preserva en las viejas rocas de nuestros continentes. Podría reaparecer en los bosques el terrible iguanodonte y en los mares el ictiosaurio, y los pterodáctilos volverían a revolotear umbrías arboledas de grandes helechos.*<sup>30</sup>

Esta afirmación no sólo es fácilmente refutable por los hechos, sino que, necesariamente, sugiere una eventualidad cíclica cerrada y presente hasta en los más mínimos detalles, plantea así un flujo circular ahistórico del cambio, lo cual niega toda direccionalidad de éste en la dinámica terrestre. Ésta es una de las ideas más controvertidas tanto en Lyell como en Hutton (ver cita 10).

Uno de los apartes donde Lyell expresa más seguridad en la uniformidad afirma:

*Nuestra estimación del valor de toda evidencia geológica y el interés derivado de la investigación de la historia de la tierra dependen totalmente **del grado de confianza** que sentimos con respecto a la permanencia de las leyes de la naturaleza.*<sup>31</sup>

<sup>29</sup> *Ibíd.* Vol. I. Cap. IX. Pág. 144.

<sup>30</sup> *Ibíd.* Vol. I. Cap. VIII. Pág. 123.

<sup>31</sup> *Ibíd.* Vol. I. Cap. IX, Pág. 165. Negrillas agregadas.

Partir de la invariabilidad de las leyes naturales para interpretar la historia de la Tierra, basados en las observaciones geológicas es simplemente necesario; sentir confianza en la invariabilidad o fe en ella, sugiere que para Lyell ésta no es un hecho sino sólo una posibilidad, la cual se debe asumir como cierta y usarse como principio de trabajo debido a su gran valor heurístico para el entendimiento del sistema terrestre. Ahora bien, el hecho de que Lyell condicione la importancia de la investigación al grado de confianza que se siente por la uniformidad de las leyes naturales agrega un criterio subjetivo en la valoración y uso de este principio.

Aunque Lyell es más cuidadoso que Hutton en su rechazo al supernaturalismo, igual que él no deja de acudir a ese recurso para superar ciertas contradicciones planteadas a su sistema teórico por algunos hechos; por ejemplo, el origen del hombre y el cambio a través del tiempo sugerido para los seres vivos por la observación de los fósiles contradice su tesis de la uniformidad de estado en la naturaleza. Al argumentar en contra de las pruebas geológicas que presentaban los que defendían un desarrollo progresivo de la vida, Lyell recurre con más frecuencia a la visión teológica. Por ejemplo:

*Los argumentos en favor de las anteriores conclusiones no tienen ninguna fuerza, a no ser que podamos asumir que las reglas seguidas por el Autor de La Naturaleza en la creación y distribución de los seres orgánicos fueron las mismas anteriormente como ahora.<sup>32</sup>*

De este pasaje se puede extraer que Lyell asumía la intervención divina sólo en cuanto a la determinación de las leyes para la creación del mundo, a partir de la cual Dios no volvió a intervenir; un argumento que se encuentra implícito en los newtonianos.

64

En Hallam se lee que Lyell, refiriéndose al origen de las especies en su segundo discurso a la *Geological Society*, expresa:

*Por creación de una especie, entiendo simplemente el principio de una serie de fenómenos orgánicos, como los que corrientemente consideramos como 'especies'. Si estos principios se debieron a la intervención directa de La Causa Primera, o a una Causa Segunda o a una Ley fijada por el Autor de La Naturaleza, es un punto sobre el que no me atrevo a formar juicio.<sup>33</sup>*

<sup>32</sup> *Ibíd.* Vol. I. Cap. IX, Pág. 146.

<sup>33</sup> *Op. Cit.* Pág. 57.

Ya han pasado veinte años de la primera publicación del tomo I de los *Principios*, y muestra una cierta prudencia sobre el asunto. Pero para argumentar a favor del origen divino del hombre, Lyell da muchos rodeos; inicialmente plantea que por su racionalidad éste debió tener un origen diferente al de los animales: “Para esta cuestión podemos replicar que la superioridad del hombre no depende de las facultades y atributos que él comparte en común con los animales inferiores, sino sobre su razón, por la cual él se distingue de ellos”. Y, más adelante, luego de rechazar la suposición de que la especie humana es un eslabón de la cadena de desarrollo sucesivo del reino animal, dice:

*Pero si este razonamiento parece demasiado metafísico, permítanos renunciar al argumento completamente, y admitir que la naturaleza animal del hombre aún considerada aparte de la intelectual es de más alta dignidad que la de alguna otra especie.*<sup>34</sup>

Explicitando así que el ser humano es en todos los aspectos superior a los demás seres vivos y que es el producto de un tratamiento creativo especial, con lo que sugiere para éste un origen divino.

Finalmente Hallam, lee a Lyell en un sentido similar:

*Pero si alguien apelara a estos resultados en defensa de la doctrina de una sucesión continua, podría contestarle que las pruebas se hacen más y más convincentes a favor del origen reciente de nuestra propia especie. El intelecto del hombre y su naturaleza moral y espiritual, son la labor más perfecta del poder creativo que sabemos que existe en el universo.*<sup>35</sup>

Dice claramente que el hombre es de origen reciente y que su naturaleza moral es resultado de un acto creativo especial; con esta expresión, Lyell sugiere un acto divino en la creación del hombre.

Con los anteriores argumentos, Lyell buscaba defender su tesis de la uniformidad de estado en la naturaleza, con la cual negaba el cambio progresivo y unidireccional en los procesos del sistema terrestre, incluida la vida. En el caso de los seres vivos, y en

---

<sup>34</sup> *Op. Cit.*, Vol. I, Cap. IX, Pág. 155.

<sup>35</sup> *Op. Cit.*, Pág. 58.

particular del hombre, era evidente que esta tesis no se cumplía. En la época de la publicación de los *Principios*, para la mayoría de los naturalistas los fósiles eran una prueba contundente de que los seres vivos cambiaban a través del tiempo. Como afirma Gould(1992) la apariencia de progreso que se observa en el registro fósil de los vertebrados (peces, reptiles, mamíferos, seres humanos) fue un obstáculo a la tesis de uniformidad de estado, el cual infructuosamente Lyell intentó superar.<sup>36</sup>

La idea de la uniformidad de estado fue una de las grandes equivocaciones de Lyell que, sin embargo, él defendió obstinadamente. Por este motivo, se tornó en una de las mayores fuentes de crítica y rechazo a su obra, así como de confusión sobre el carácter epistemológico del uniformismo, ya que ésta es una afirmación sobre el mundo y no una aserción metodológica. Lyell, al final de su carrera profesional, le dio la razón a sus opositores en este aspecto y se acogió a la idea de Darwin sobre el cambio de las especies animales a través del tiempo y el origen del hombre por el proceso de evolución, como lo demuestran los fósiles en las rocas.

## CONCLUSIONES

Aunque desde la antigüedad se ha utilizado el Principio de Uniformidad de la naturaleza (PUN) como criterio de análisis de la dinámica terrestre, Hutton fue el primero en sistematizar y formalizar su uso como método de inferencia en geología, y el primero que intentó implementarlo para medir el tiempo que involucran los procesos terrestres y la existencia del planeta. Lyell hizo una detallada sustentación del método uniformista, lo desarrolló plenamente, y con muchos recursos argumentativos intentó mostrar las ventajas científicas de explicar la dinámica terrestre sobre el presupuesto de la uniformidad de la naturaleza.

66

El PUN fue usado por Hutton y Lyell esencialmente como una conjetura de trabajo, que aplicaron metodológicamente para la interpretación de la dinámica terrestre; a pesar de que lo anterior implica un punto de vista deductivista, ellos siempre argumentaron como si el PUN fuera inductivo y empírico. De otro lado, aunque la uniformidad de las leyes naturales fue su principal referente, ellos incurrieron en el uso de sentidos de uniformidad que corresponden más bien a afirmaciones categóricas

---

<sup>36</sup> Gould, S. J. *La Flecha del Tiempo. Mitos y Metáforas en el descubrimiento del Tiempo Geológico*. Madrid: Alianza Editorial, 1992. Pág. 157.

o sustantivas sobre el mundo (como la uniformidad de procesos, estado y ritmo); lo cual, históricamente, ha originado mucha confusión sobre la naturaleza epistemológica del uniformismo.

Hutton y Lyell fueron creacionistas en sentido newtoniano. Ambos asumieron la Tierra y los animales como creaciones divinas. A pesar de lo anterior nunca recurrieron al supernaturalismo para explicar los procesos geológicos inorgánicos. La explicación cíclica de la dinámica terrestre y del tiempo por parte de Hutton y Lyell tiene un enfoque claramente mecanicista y determinista, resultado lógico de su visión teológica y teleológica del sistema terrestre.

Además del énfasis en el uso del método uniformista, estos autores también propusieron teorías científicas, como la que explica la fuerza de renovación del relieve terrestre y la consolidación de los estratos en el fondo del océano. Por ejemplo, Hutton pensaba que esta fuerza proviene del calor interno de la tierra. Con esta afirmación, él completó de forma lógica y coherente la explicación del ciclo de las rocas, y la explicación racional de muchos otros fenómenos geológicos. De otro lado, gracias a la aplicación del PUN, estos autores lograron la visión de la gran dimensión del tiempo, la cual fue uno de los mayores avances para la comprensión de la dinámica terrestre y, en general, para la comprensión del mundo. El enfoque cíclico y no lineal que ellos dieron al tiempo fue producto del presupuesto de que la Tierra es un planeta que se renueva permanentemente para el propósito de sustentar la vida.

El uniformismo propuesto por Hutton y aplicado por Lyell, aunque inicialmente tuvo gran oposición, terminó por cambiar el modo de hacer geología; entre otras cosas por:

- Interpretar los fenómenos geológicos sin recurrir a explicaciones teológicas.
- Romper la creencia de que la dinámica terrestre del pasado fue absolutamente diferente a la del presente.
- Cambiar para siempre la percepción del tiempo, por tanto también del cosmos y de nosotros mismos. De un tiempo muy corto para el sistema terrestre se pasó a uno de magnitud inimaginable.
- Convertir a la geología en una ciencia moderna. Dejó de ser un conocimiento especulativo y anecdótico, para ser un conocimiento objetivo, fundamentado en la razón, la lógica y la observación rigurosa.

- Entre otras, proponer la geodinámica interna y la teoría sobre la fuerza que la origina “el calor interno de la tierra”, con esto se explicó el levantamiento de nuevas tierras y la formación de continentes; lo cual hacía falta para cerrar el ciclo de las rocas de manera lógica y coherente.

Desde entonces, esta forma de hacer inferencia geológica ha persistido hasta hoy; como se basa en el principio de “uniformidad de la naturaleza” se conoce como “principio de uniformismo”, uniformitarismo o uniformitarianismo.

## BIBLIOGRAFÍA

Gould, S. J. (1992). *La Flecha del Tiempo. Mitos y Metáforas en el descubrimiento del Tiempo Geológico*. Madrid: Alianza Editorial.

Hubbert, M. K. (1967). “Critique of the principle of uniformity”. New York: Special Paper N° 89 of the Geological Society of America. Págs. 3-33. Cito de acuerdo con mi propia traducción.

Hutton, J. (1785). *Theory of the Earth; or an investigation of the Laws observable in the Composition, Dissolution, and Restoration of Land upon the Globe*. Member of the Royal Academy of Agriculture at Paris. Cito de acuerdo con mi propia traducción.

Lyell, C. (1830). *Principles of Geology. Being an attempt to explain the former changes of the earth's surface*. London: John Murria. Cito de acuerdo con mi propia traducción.