

LA TEORÍA DEL DILUVIO

Extractos del Centro de Recursos de Sociología, Historia y Filosofía de la Ciencia de la Universidad de Minnesota
<http://www1.umn.edu/ships/religion/diluvial.htm>

Los diluvialistas hicieron al menos dos contribuciones significativas y duraderas a la geología: dar a conocer dos conjuntos de fenómenos que podrían haber pasado desapercibidos sin el "sesgo" introducido por el pensamiento bíblico, y recoger las observaciones con la motivación correspondiente.

La primera contribución comenzó con el premiado descubrimiento e investigación de William Buckland (1784-1856) sobre los ensambles fósiles. Buckland fue nombrado para la primera cátedra de geología de la Universidad de Oxford en 1814. En 1821, examinó la recién descubierta cueva de Kirkdale, en el norte de Inglaterra. El suelo de la cueva estaba lleno de huesos, algunos semienterrados en el limo seco. Buckland hizo las deducciones obvias de que la cueva se había formado primero, los huesos se depositaron después, y luego el barro. El limo, razonó además, debía proceder de una inundación, que equiparó con el diluvio noáquico. Entre los huesos había hienas, rinocerontes y elefantes, animales que no se encuentran en Inglaterra. Razonando que los grandes animales no podrían haber entrado en la cueva a través de su estrecha abertura, Buckland concluyó que estaba caminando en una guarida de hienas antediluvianas. La colección mixta de huesos fósiles le permitió reconstruir el mundo antes de Noé. Las investigaciones de Buckland le valieron el más alto honor de la Real Sociedad de Londres: la prestigiosa Medalla Copley, en 1822, la primera vez que se concedió por un trabajo geológico.

El trabajo de Buckland inspiró investigaciones similares, incluso al otro lado del Canal de la Mancha, en Francia. La antigua fauna desconocida de cada zona se hizo evidente. Pronto quedó claro que si había habido una inundación, había habido muchas inundaciones, que enterraron huesos en las cuevas en diferentes momentos. Algunos llegaron a ver el diluvio de Noé como el último de muchos. Puede que la Tierra fuera mucho más antigua de lo que se imaginaba, pero las pruebas de las inundaciones coincidían sin duda con el testimonio bíblico. Más tarde, el propio Buckland fue capaz de separar su propio descubrimiento de la explicación que le había atribuido en un principio. Sin embargo, su descubrimiento y todos los otros que inspiró perduraron.

La segunda contribución importante de los geólogos diluviales tiene que ver con lo que ahora llamamos bloques erráticos: grandes cantos rodados de varias toneladas que no coincidían con la roca madre subyacente ni con los estratos elevados cercanos, pero que a veces coincidían con rocas lejanas. En un caso, los cantos rodados del centro de Inglaterra fueron rastreados hasta Noruega. ¿Las rocas realmente se habían movido? ¿Cómo? Las marcas de rayaduras visibles en la roca madre subyacente proporcionaron las primeras pistas sobre su origen. Los profundos surcos eran probablemente vestigios de la erosión causada por las enormes rocas, que se habrían desplazado en movimientos catastróficos de agua, como los que ocurren durante una inundación mundial. Estas inmensas inundaciones parecerían inverosímiles, por supuesto, si no fuera por los relatos independientes de las narraciones bíblicas.

Otros fenómenos confirmaron las conclusiones de los geólogos. En algunas laderas había montones de rocas, como si las hubiera dejado el agua. Charles Darwin (1809-1882), un joven geólogo emergente, explicó uno de estos conjuntos como las orillas sucesivas de un océano en retroceso. En otros lugares, las mezclas de grandes rocas y limo de grano fino indicaban una antigua turbulencia. Muchas de estas observaciones se encontraron en valles abiertos y redondeados, como los que podrían resultar de la acción erosiva de rocas que se mueven con fuerza.

Los diluvialistas se centraron en estos fenómenos con un vigor significativo. Documentaron dónde se produjeron los enormes cantos rodados y de dónde habían salido. Más tarde, la información que recogieron sería una prueba invaluable para otra interpretación: estas rocas habían sido movidas por los glaciares. Sin embargo, la hipótesis de los glaciares era al principio mucho menos plausible y era considerada con el debido escepticismo. Después de todo, ¿cómo podría moverse una capa de hielo, que no es fluida como el agua? Finalmente, el concepto de glaciares, defendido por Louis Agassiz (1807-1873), fue capaz de explicar la ubicación particular de los bloques erráticos y muchos otros hechos menores. Y la mayoría de los diluvialistas reconocieron las numerosas pruebas y adoptaron la teoría glacial, antes inverosímil.

Ningún geólogo bien informado acepta ahora la hipótesis diluvialista, pero es difícil descartar su contribución a la construcción del conocimiento actual. ¿Cómo es posible que una hipótesis que parece engañosa (en retrospectiva) haya sido tan productiva? La prueba y el error, el cambio conceptual y el desarrollo teórico son parte integrante de la ciencia como proceso. ¿Hay que criticar solo a la religión?

La geología diluvial es una ocasión para impartir varias lecciones importantes sobre la ciencia. En primer lugar, la motivación y las ideas rectoras son elementos importantes de la investigación. Sin ellas, la ciencia ni siquiera puede comenzar. En segundo lugar, la ciencia no se limita a tener pruebas que confirmen un planteamiento. Las pruebas pueden apoyar varias hipótesis contradictorias al mismo tiempo. De ahí que surjan controversias científicas. Cuando los estudiantes dominan los fundamentos de la relevancia de las observaciones, están preparados para aprender, en un nivel más avanzado, cómo los científicos resuelven los conflictos entre las interpretaciones opuestas de los datos. Por último, el conocimiento científico cambia. Las nuevas observaciones no siempre encajan convenientemente como si fuesen simples añadidos en el marco de una teoría inicial. La imaginación humana nos permite percibir patrones diferentes o más complejos que reconfiguran y unifican totalmente la información. Las primeras teorías, si bien no son completamente "erróneas", sí pueden inducirnos a un grave error fuera de un determinado ámbito. De estas tres maneras, las nociones diluviales promovieron, en su momento, la buena ciencia. Aquí se esconden valiosas lecciones, aunque quizá sea mejor aprenderlas primero en otro lugar, fuera de un contexto religioso con fuertes matices emocionales.

REFERENCIAS

- Gould, Stephen Jay. 1985. "The Freezing of Noah". In *The Flamingo's Smile*. Nueva York: W.W. Norton. págs. 114-25.
- Hallam, Anthony. 1983/1990. "The Ice Age." *Great Geological Controversies*. Nueva York: Oxford Univ. Press. Capítulo 3.
- Laudan, Rachel. 1987. *From Mineralogy to Geology*, Chicago: Univ. of Chicago Press.

TEORÍA DE LA DERIVA

Extractos del Centro de Recursos de Sociología, Historia y Filosofía de la Ciencia de la Universidad de Minnesota
<http://www1.umn.edu/ships/glaciers/Lyell.htm>

La teoría de la deriva, como alternativa a la teoría diluvial, tuvo dos partidarios principales, Charles Lyell (1797-1875) y Roderick Murchison (1792-1871). Lyell pensaba que las violentas corrientes de una inundación universal no eran suficientes para explicar el movimiento de enormes bloques erráticos y cantos rodados a veces a cientos de kilómetros de su origen. En la edición de 1833 de su obra Principios de geología, Lyell sugirió una versión diferente de la teoría del diluvio. Propuso que estos cantos rodados podrían haberse congelado en grandes icebergs y haber sido arrastrados desde su origen durante el diluvio noáquico. Con el tiempo, los icebergs se derritieron y depositaron a sus pasajeros geológicos en un nuevo lugar, posiblemente a cientos de kilómetros de su origen.

Lyell informó sobre observaciones de hielo marino que se desprendía de las costas en el estrecho de Dinamarca y Suecia (véase los comentarios de Brongniart al respecto) y en el Golfo de San Lorenzo: este hielo marino contenía grandes bloques de roca, y sugirió que podría ser un medio de transporte de los bloques erráticos en el Báltico y alrededor de las costas de Gran Bretaña. También se informó que los témpanos de hielo contenían masas de grava y barro. Al parecer, los nuevos "arrecifes de roca" habían sido provocados por el amontonamiento y el deshielo de los témpanos de hielo en determinados lugares, según le habían dicho los corresponsales. Dada la latitud en la que se han observado estos procesos, "no es necesario, por tanto, especular sobre la existencia anterior de un clima más severo que el actual en el hemisferio occidental para explicar cómo las masas desplazadas en el norte de Europa pueden haber sido arrastradas por el hielo. Sabemos por pruebas independientes que grandes partes de las tierras que bordean el Báltico, y que ahora están cubiertas de bloques erráticos, han constituido el lecho del mar en un periodo comparativamente moderno".

En lo que respecta a los bloques erráticos alpinos, Lyell se aventuró a proponer una explicación diferente y conocida: "una combinación de causas locales podría haber contribuido a su traslado; ya que las repetidas sacudidas de los terremotos podrían haber arrojado fragmentos rocosos sobre los glaciares, provocando al mismo tiempo avalanchas de nieve y hielo, por las que los estrechos desfiladeros se obstruirían y los profundos valles alpinos, como el de Chamouni, se convertirían en lagos. En estos lagos, partes de los glaciares fisurados, con enormes rocas incrustadas o incluidas, podrían flotar, y al escapar del lago, tras el derretimiento de la barrera temporal de nieve, podrían ser arrastrados hacia el país inferior."

Lyell estudió los "acantilados de lodo" de la costa de Norfolk en 1829 y de nuevo en 1839. Lyell se refirió a un componente de los "acantilados de lodo" como "arrastre glaciar estratificado y no estratificado", "llamado por algunos diluvio". Este arrastre glaciar es similar, explica, a la "formación de cantos rodados" (till glaciar) que ha visto en Dinamarca y Suecia y que es común "en todos los países que rodean el Báltico, así como en el norte de Rusia". Contiene bloques erráticos de varios tamaños. "Se puede decir que se extiende ininterrumpidamente desde Suecia a través de las islas danesas... hasta las fronteras de Holanda, para luego volver a aparecer con los mismos caracteres en Norfolk y Suffolk".

Pero, una vez hecha esta conexión, Lyell se mostró a favor de una conjetura diferente que había discutido en 1836:

"No cabe duda de que deben producirse acumulaciones similares en aquellos lugares de todos los mares en las que el hielo a la deriva, en el que se han congelado el barro, la arena y los bloques, se derrite en aguas tranquilas y permite que la materia más densa caiga tranquilamente al fondo. La intercalación ocasional de una capa de materia estratificada en el till glaciar, o su superposición o yuxtaposición, puede explicarse por la existencia o no de corrientes, durante el derretimiento del hielo, ya sea sucesivamente en el mismo lugar o simultáneamente en lugares diferentes".

Sin embargo, tal vez el argumento más sólido a favor del origen "a la deriva" de los bloques erráticos y de la propia deriva fue, en esta época, el que expuso Roderick Impey Murchison (1792-1871) como parte de su magistral obra sobre "El sistema silúrico". Su síntesis de las pruebas geológicas y de los procesos involucrados hizo de la teoría de la deriva una teoría difícil de superar para otros, y Murchison, junto con Lyell y Darwin, nunca la abandonó. Murchison utilizó el término deriva, al igual que Lyell, para denotar el "detritus superficial" producto de la sumersión regional de la tierra. Evitó el antiguo término "diluvio" debido a que consideraba su asociación original con "el Diluvio [universal] de las Sagradas Escrituras" (pág. 509). Murchison observó que el arrastre glaciar comúnmente contenía conchas marinas y, por lo tanto, debe haber sido depositado bajo aguas marinas. Se dice que se han encontrado conchas incluso a alturas de hasta 533 metros, en Moel Tryfan, en Gales (por ejemplo, por Joshua Trimmer, en 1834, algo que Murchison se esforzó en corroborar). El hecho de que se trate de especies existentes indica que la sumersión fue comparativamente reciente, según Murchison. Sin embargo, se informó que algunas de las conchas eran de especies de mayor latitud. Murchison argumentó que la existencia de conchas, que hacían que el arrastre glaciar fuera "submarino", excluía un origen glaciar, como el propuesto por Esmark (pág. 538). El "arrastre glaciar del norte" (en

contraposición al arrastre glaciar local) también contenía "cantos rodados de granito" erráticos, lo que indicaba que era "extranjero o transportado desde lejos". Murchison, al igual que de Charpentier, razonó que tanto el arrastre glaciar como los cantos rodados no podían ser depositados por una corriente diluvial porque una corriente, en caso de mostrarse lo suficientemente fuerte como para transportar los cantos rodados, habría arrastrado el arrastre más fino y de grava.

En cambio, Murchison sostuvo que los cantos rodados se depositaron a partir de témpanos de hielo derretidos (icebergs) "sobre una superficie submarina de grava, arena y conchas" (pág. 539).

¿Podrían ser los témpanos de hielo una hipótesis viable?

REFERENCIAS

Hallam, Anthony. 1983/1990. "The Ice Age." Great Geological Controversies. Nueva York: Oxford Univ. Press. Capítulo 3.

Imbrie, J., y Imbrie, K. P. (1986). Ice ages: solving the mystery: Harvard University Press.