

## LA COLECCIÓN HUTTONIANA DE MINERALES, ROCAS Y FÓSILES: POSIBLES PAPELES EDUCATIVOS PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS DE LA TIERRA

*The Huttonian collection of fossils: some applications for teaching of Earth sciences*

Pedro Wagner Gonçalves (\*)

### RESUMEN:

*La historia de la colección Huttoniana de rocas y fósiles demuestra diversas formas de uso de la historia de la ciencia en la enseñanza de ciencias naturales y experimentales (principalmente ciencias de la Tierra). En este trabajo pretendo discutir algunos modos de introducir a los estudiantes de ciencias de la Tierra en el estudio de la historia de la ciencia. Defiendo un abordaje histórico para mostrar el lado humano de la ciencia y de los científicos.*

### ABSTRACT:

*The history of the Huttonian collection of fossils demonstrates several ways to work history of science in teaching of natural and experimental sciences (mainly Earth sciences). In this paper I intend to discuss some ways to introduce students of the Earth sciences in the study of history of science. I defend a historical approach to present the human side of science and scientists.*

**Palabras clave:** enseñanza de geociencias, historia de la ciencia, James Hutton (1726-1797).

**Keywords:** teaching of geoscience, history of science, James Hutton (1726-1797).

La presente contribución es el resultado de investigaciones desarrolladas sobre la vida y la obra del naturalista británico James Hutton en algunos centros documentales de la ciudad de Edimburgo (Reino Unido). Tal conjunto de actividades implicó comprender la necesidad de tratamiento conjunto de todo su trabajo, pues sus estudios sobre la Tierra, rocas y minerales está íntimamente vinculado a investigaciones filosóficas y religiosas. Evidentemente, a pesar de eso, es posible aislar y tratar separadamente aspectos de su vida en las actividades educativas. En este texto, pretendo destacar un episodio que, al ser visto sin el contexto científico de la época, se podría considerar hasta periférico para la historia de la geología y su enseñanza pero, discutido junto al debate de neptunistas *versus* plutonistas, adquiere especial relevancia.

En los límites de esta exposición, muestro la relevancia y los principales hechos que pueden ser abordados en la enseñanza de geociencias en relación a la pérdida de la colección de rocas, minerales y fósiles de Hutton pero, quiero enfatizar, esto de ninguna forma elimina la necesidad de elaboración educativa de los profesores y de consulta a fuentes documentales (sobretudo los libros de Hutton, aquí mencionados, de acceso relativamente fácil en la actualidad).

### I

En la enseñanza de las ciencias (y en particular en las de la Tierra) es bastante tradicional recurrir a

la historia del conocimiento para desempeñar diversas funciones pedagógicas. Los libros didácticos, para las fajas etarias más diversas (desde los niños hasta los jóvenes universitarios), incluyen esos tópicos. Normalmente, tal abordaje se encuentra vinculado a los estudios e investigaciones realizados por los “padres” o “héroes” de la ciencia: son notorias las menciones a Charles Lyell, James Hutton o Alfred Wegener en textos para la enseñanza de geociencias.

En la enseñanza tradicional, la historia se presta a dar ejemplos y enaltecer los personajes que podrían servir de ejemplo para los jóvenes por su conducta moral, su persistencia y capacidad de trabajo.

Leme (1943) ejemplifica tal abordaje al explicitar que el conocimiento científico es la suma de los saberes que se acumulan a lo largo del tiempo. Tal enfoque lo conduce a discurrir, debatir y enfatizar las teorías y explicaciones históricas (esparcidas por toda su obra). Es importante resaltar que, en este caso, el hecho histórico y el descubrimiento hacen parte del constructo del argumento, revelando los pasos sucesivos y acumulativos que caracterizan la perspectiva de ciencia, de investigación científica y de científico, defendida por la obra.

La innovación educacional en la enseñanza de geociencias de los años ‘60 valoriza igualmente la perspectiva histórica. El texto de ESCP (1980) elige la cuestión histórica como uno de sus temas conceptuales y, desde ahí, lo hace recorrer todo el libro. Ellos buscaban, con eso, dar al alumno una imagen

(\*) Departamento de Geociencias Aplicadas a la Enseñanza. Universidade Estadual de Campinas. Brasil.  
e.mail: pedrog@IGE.UNICAMP.BR

más realista de la ciencia y de los científicos. Todos los capítulos (o temas incluidos en la obra) tienen al menos una viñeta histórica.

El clásico texto de Arthur Holmes, de geología física, no es la excepción en ese conjunto de obras vinculadas a la enseñanza de las ciencias de la Tierra. Los elementos históricos ocupan diferentes papeles específicos a lo largo de la obra: a veces se trata de presentar de modo motivador los temas abordados; otras veces, enfatiza explicaciones o personajes por sus valiosas influencias en la ciencia moderna. Una de las marcas fundamentales, de esa forma, es el énfasis en el elemento histórico.

El crecimiento de la importancia de la perspectiva constructivista para la enseñanza de las ciencias ha reforzado la tendencia a incluir aspectos históricos en la actividad educativa. Diversos argumentos son mayoritariamente planteados para justificar este abordaje: por representar saltos cualitativos, por revelar aspectos más realistas de la actividad científica, por existir una psicogénesis que se aproxima a los estudios históricos, etc.

Con ese campo como referencia, pretendo retomar cuestiones iniciadas por Sequeiros et al. (1997), que preconizan la importancia de la historia de las ciencias para revelar el constructo histórico de los conceptos y su relevancia en la delimitación de obstáculos epistemológicos a ser superados por los alumnos, así como su potencialidad de herramienta para la selección y el orden de los contenidos educativos. Los autores señalan posibles usos para las contribuciones geológicas de James Hutton.

Praia (1996) revela diferentes funciones que pueden ser desempeñadas por el conocimiento histórico en la enseñanza de geociencias. Su trabajo ejemplifica, con perspicacia, cómo el lado humano del saber científico puede ser abordado a partir de un conflicto entre teorías antagónicas.

En este trabajo, pretendo reunir las perspectivas arriba mencionadas, para sugerir un posible enfoque histórico de un tema específico. De Sequeiros tomo el énfasis conferido a los estudios del naturalista británico James Hutton (1726-1797), y de Praia recojo la sugerencia de señalar el conflicto como instrumento para humanizar el trabajo científico.

Sequeiros et al. (1997) llaman la atención hacia los aspectos insistentemente repetidos a respecto de Hutton por la bibliografía de historia de la geología. Pretendo mostrar otra faceta de la vida y la obra del naturalista británico que traiga el mundo de la ciencia de la esfera de las nubes para el campo terrestre (clivado por los sentimientos y miedos característicos de los seres humanos).

Jones (1984 y 86) relata la historia de la colección geológica (muestras de rocas, minerales y fósiles) reunida por James Hutton durante su vida. De un minucioso análisis de *Theory of the Earth* (de 1795), de las menciones de Playfair (1805) y de relatos diseminados en la correspondencia de Joseph Black (y sus alumnos), la autora cuenta cómo la colección fue dispersada en los 30 años siguientes a la muerte del naturalista; los responsables de la pérdi-

da y sus motivos son cuidadosamente descritos. Tomo su texto como fuente para ordenar la historia de la pérdida de los materiales (aunque defienda que, en la preparación de una actividad educacional específica, la consulta de ese material es básica).

## II

Alrededor de 1750, el interés de Hutton por los estudios de la Tierra ya puede ser reconocido desde diferentes relatos. Lo que todavía no fue bien caracterizado es el despertar de ese interés pero, tal vez, pueda ser referido a los estudios realizados en París en la década de 1740. Es igualmente impreciso cuándo ese naturalista comenzó a coleccionar su material - una colección personal de rocas y minerales - (lo que puede haber sido en la mencionada capital).

En una carta a John Strange (sin fecha), c. 1770, cuando Hutton deja su casa de campo y vuelve a vivir a Edimburgo, la colección fue directamente mencionada: "Al no tener residencia, estoy obligado a transformar mi cuarto en laboratorio, biblioteca y depósito para mí y para mis minerales, los cuales ávidamente ocupan todos los espacios (mis amigos sugieren que yo debería obtener algunas muestras más y con ellas construir mi casa); de hecho, o la construyo o debo separarme de mis estudios..." Y, poco después, concluye: "Mi objetivo es hacer una biblioteca espaciosa donde los libros sean tablas de piedra, como ya fueron en el pasado, y (sin ningún sentido místico) escritos por los dedos de Dios." Y, de hecho, en 1770, compró un lote en St. John's Hill, donde construyó su casa y vivió con sus hermanas hasta la muerte.

Sin embargo, lo que es preciso señalar antes de cualquier otra cosa, es la importancia de la colección para los estudios realizados por Hutton, más que el conocimiento de otros sobre la misma. La teoría del calor subterráneo de Hutton se basó en el análisis de muestras de mano. Ya en la versión de su *Theory of the Earth*, de 1788, hay numerosas descripciones de muestras de mano para justificar la idea de que los estratos consolidados del globo fueron sometidos a la fusión. En el mismo título, los especímenes sirvieron para ilustrar su teoría de la ciclicidad (en la época, probablemente, Hutton desconocía las discontinuidades de Siccar Point y Jedburgh).

Señalo que se trataba de una colección particular, nunca hubo acceso público a la misma y solamente amigos (o alumnos de Joseph Black) conocieron sus materiales. Y, lo que nos interesa directamente aquí, después de la muerte de Hutton, cuando las muestras podrían tornarse públicas, conflictos entre neptunistas y plutonistas lo impidieron.

## III

Es relativamente bien conocida la controversia de neptunistas y plutonistas, respectivamente seguidores de Abraham Gotlob Werner y James Hutton. En líneas generales, Werner fue profesor de geognosis en Freiberg, donde naturalistas de todo el mundo recibieron entrenamiento en el último cuarto

del siglo XVIII. Allí se constituyó una escuela y una tradición que se diseminó en diversos países (de Europa y América). Él adoptó una **tradición química** para explicar el origen de la Tierra y de las rocas. En su visión, la Tierra había sido cubierta por un mar primitivo donde, por procesos predominantemente químicos, las rocas comenzaron a formarse en el agua. Tal concepción resultó conocida como geognosis o neptunismo, pues trabajó con un océano primario, que originó todos los estratos rocosos. El neptunismo representó un abordaje decisivo en la organización de los estudios geológicos y numerosa cantidad de autores estudiaron esa influencia, por ejemplo, Greene (1982) y Laudan (1987). En el campo opuesto, los plutonistas defendieron el origen magmático para basaltos y granitos y que, por lo tanto, no todas las rocas encontradas en la superficie serían sedimentarias.

Esa controversia fue significativa para el ambiente científico y social de Edimburgo a fines del siglo XVIII y los primeros años del XIX. Las asociaciones científicas, los laboratorios, las salas de clase y los salones sociales fueron transformados en palco para el debate. Por un lado, cerraron filas los amigos de Hutton (Joseph Black, químico; John Playfair, matemático; Sir James Hall, mineralogista) y, de otro, los partidarios de Werner (John Walker y sobre todo Robert Jameson, ambos profesores de historia natural y el último curador del museo de historia natural de la Universidad de Edimburgo).

Es la faceta particular de la controversia que adquiere relevancia, pues explicita los intereses de cada parte involucrada y confiere su lado humano clivado por la pasión y por la lucha por prestigio. En la Edimburgo de fines de los ochocientos, con su crecimiento vertiginoso movido por la expansión industrial y urbana, con los avances técnicos y mineros, sus cerca de 35.000 habitantes y su círculo intelectual, ocurrió parte relevante de la disputa por la hegemonía de la teoría explicativa del origen de algunas rocas. La historia de la colección, fundamentalmente su dispersión, revela parte de las formas en que se dio la controversia y las estrategias adoptadas por cada una de las escuelas en las que se dividió la historia natural.

Cuando Hutton murió en 1797, la colección fue heredada por su hermana Isabella. Ésta la donó a Joseph Black (amigo con quien nuestro naturalista había compartido actividades experimentales y explicaciones químicas). Black, profesor de química en aquella época, ofreció los materiales a la *Royal Society of Edinburgh* por medio de una carta en 1799; en el documento estableció ciertas condiciones: a) los materiales deberían ser reunidos bajo el nombre de *Huttonian Collection of Fossils*; b) la *Royal Society* debería formar un comité para cuidar del material y posibilitar el acceso público, cuyos miembros serían los profesores de historia natural y de química de la Universidad de Edimburgo, junto con dos miembros que trabajasen en física; c) las muestras deberían ser clasificadas numéricamente; d) el catálogo de los especímenes sería guardado en la propia asociación científica.

Antes de finalizar aquel año, la *Royal Society* aceptó el material e indicó sus miembros para componer el comité sugerido por Black (John Playfair y Sir James Hall, el primero era secretario de esa entidad desde 1798 y el segundo fue llevado a la presidencia en 1812). Pero la *Royal Society* transfirió la colección para el museo de la universidad, aunque no permitieron que el material fuese transportado hasta que existiesen condiciones adecuadas para recibirlo (durante tal período, el material fue usado solamente por los miembros de la *Royal Society* y Black llegó a elaborar un informe afirmando que la colección estaba relativamente organizada).

El reverendo John Walker (profesor de historia natural, como ya mencioné), J. M. Sweet, y C. D. Waterson eran wernerianos. Bajo Walker estudió Robert Jameson, que sucedió a su profesor en la citada cátedra y, en aquel momento, lideró a los neptunistas escoceses. El profesor de historia natural era el curador *ex officio* del museo de la universidad.

Los huttonianos esperaban un tratamiento descuidado para la colección, por parte del Museo. Entonces, Hall sugirió, en 1801, que el material permaneciese en la *Royal Society of Edinburgh*, pero los demás miembros discordaron.

Cuando Jameson sucedió a Walker, requirió los materiales de Hutton. La carta sugiere que el conflicto entre huttonianos y wernerianos ya era bastante candente. La *Royal Society* postergó la respuesta y afirmó que la colección iría para el museo en el plazo de un año.

Los materiales fueron disputados entre la universidad y la *Royal Society*. Otros órganos públicos fueron involucrados en el debate. Finalmente, la fecha exacta de la transferencia para el museo es dudosa (entre fines de 1807 o 1808).

No se sabe cómo el museo catalogó la colección. Los miembros de la *Royal Society* hicieron una lista de las muestras. Ésta quedó con Sir David Brewster pero fue perdida en un incendio en 1903.

Jameson, luego de recibir el material, buscó disminuir su importancia científica; afirma, en sus comunicaciones a los comisarios de los museos de las universidades escocesas, que la colección permaneció en cajas y nunca fue vista. Además, resaltó que la *Royal Society* impidió el libre derecho de acceso a la colección.

Terminada la controversia entre la *Royal Society* y la universidad, la colección despertó poco interés. En 1855 (época del fallecimiento de Robert Jameson), el material del museo fue transferido al Departamento de Ciencias y Artes (hoy *Royal Scottish Museum*). Años más tarde, cuando el museo se mudó para Chambers Street (1865), no se registra más la colección de Hutton. El material, probablemente, fue dispersado durante la mudanza.

Playfair (1802) realiza grandes elogios al “Dr. Hutton” y se presenta como su seguidor. Este pastor, que en aquel momento era el profesor de matemáticas de la Universidad de Edimburgo, busca ex-

plicar las teorías huttonianas: discute fenómenos de la dinámica interna y externa del planeta y se esfuerza por presentar aspectos centrales del pensamiento de Hutton (p. 105); refuta la existencia de *fuerzas desconocidas y extraordinarias*; señala que la naturaleza ha balanceado causas y efectos para el bien general de la humanidad. Según él, Hutton no habría recurrido a causas innecesarias para explicar la historia de la Tierra, residiendo en esto la importancia de su teoría sobre los fenómenos terrestres.

Playfair (1802) intenta sugerir a sus lectores la idea de que Hutton es poco conocido y que su lenguaje es inadecuado. Cabría a Playfair explicar de modo claro y conciso la genial teoría de la Tierra de su amigo. Esta versión fue intensamente repetida en la historia de la geología. Las exactas intenciones personales de Playfair, al escribir el citado libro, todavía no fueron aclaradas, aunque sea de conocimiento público la disputa por la Cátedra de Historia Natural de la *University of Edinburgh*, para la cual compitió con Robert Jameson (escogido finalmente para la Cátedra).

Robert Jameson fue apoyado por Richard Kirwan para conseguir la mencionada cátedra de historia natural (quien había combatido las teorías de la Tierra y de la lluvia de Hutton cuando éste aún estaba vivo). Alrededor de 1850, Jameson admitió que parte de sus argumentos en el debate entre huttonianos y wernerianos estaba incorrecta.

#### IV

El tratamiento educativo de la historia de la colección de minerales, rocas y fósiles de Hutton resalta, en un primer momento, la importancia de estudiar los propios textos del naturalista, buscando comprender cómo ciertas muestras pueden ser empleadas para defender cierta teoría. Simultáneamente, pueden ser abordados problemas metodológicos relativos a la representatividad y selección de muestras y, además, los límites de ese tipo de estudio son confrontados con las informaciones provenientes del campo (expuestas por Hutton en *Theory of the Earth*, volumen 3, de 1899).

Hutton encuentra, en sus muestras, evidencias favorables para el origen magmático de ciertos tipos de rocas; los basaltos y, sobretodo, los granitos recibían una innovadora teoría explicativa. Pero, más allá de eso, para mostrar a los alumnos cómo el propio conocimiento científico, generalmente considerado objetivo y racional, incluye interpretaciones erróneas y dudosas apoyadas en las mismas observaciones, es necesario (en este caso) señalar el origen magmático de carbonatos y mármoles.

Inúmeros temas pueden ser abiertos a partir de este tratamiento. Deben ser enfatizadas las cuestiones relativas a la integración de datos empíricos en las teorías científicas y sus conexiones con los instrumentos técnicos de colecta de datos disponibles. Tal abordaje marca los límites técnicos del momento histórico e induce al pensamiento hacia problemas relativos a la historia de la técnica.

Pero esos son apenas algunos aspectos más internos a los estudios que pueden ser realizados sobre la colección huttoniana. Ellos son centrales para relativizar la producción científica y situarla en el tiempo y en el espacio; con todo, poco revelan sobre el carácter humano de los investigadores y sobre sus sentimientos.

La historia de la colección muestra la controversia de neptunistas y plutonistas como una lucha por prestigio y puestos universitarios. Revela pasiones y estrategias usadas por seres humanos en su cotidiano, con sus miedos y dilemas. Las aspiraciones personales ayudan, al menos en parte, a explicar la trayectoria de la colección y su dispersión y, por sí mismas, tales disputas individuales revelan sentimientos humanos y sus nexos con los estudios e investigaciones.

Ese aspecto insospechado de la actividad de renombrados investigadores, todos con significativas contribuciones para diversos campos del saber (Playfair para matemáticas, Hall para mineralogía experimental, Black para química, Jameson para mineralogía e historia natural), precisa aflorar y, de esa forma, sería señalado el lado humano del trabajo científico. La controversia de neptunistas y plutonistas, a veces vista como marco para el establecimiento de la moderna geología, precisa ser tratada como un choque de ideas y personajes. Si las ideas y conceptos son la mayor parte de las veces enseñados, los personajes normalmente son escamoteados (o, al menos, una parcela de sus dimensiones).

Muchos personajes simplemente no aparecen, son considerados menores en el cuadro de la ciencia y de la cultura universal. Se pierde, de esa manera, la noción de que la historia, la cultura y el pensamiento resultan de actos de *pequeños* seres humanos dedicados cotidianamente a generar y divulgar el saber.

Lo que pretendo resaltar cuando enfatizo la disputa de la colección huttoniana son justamente esas dimensiones del constructo científico. Entiendo que ellas son relevantes para la formación de ideas más claras y realistas sobre la disputa de escuelas científicas y, al mismo tiempo, aclaran las posibilidades y límites de estudios sobre muestras para elaborar teorías explicativas e interpretativas de la historia de la Tierra.

#### BIBLIOGRAFÍA

Earth Science Curriculum Project. (1980). *Investigando a Terra: Guia do professor*. McGraw-Hill do Brasil. São Paulo. v. 1.

Holmes, Arthur; Holmes, Doris L. (1979). *Principles of physical geology*. Thomas Nelson. Middsex.

Hutton, James. (1788). Theory of the earth; or an investigation of the laws observable in the composition, dissolution, and restoration of the land upon the globe. *Transactions of Royal Society of Edinburgh*, 1.2, 209-304. (Facsímil editado por George W. White. 1973. *Contributions to the history of geology*. v. 5. Hafner Press. New York.).

Hutton, James. (1795). *Theory of the earth, with proofs and illustrations*. Cadell and Davies. Edinburgh. 2 v. (Facsímil editado por J. Cramer y H. K. Swann. Lehre: Verlag von J. Cramer, 1959, 1960, 1972).

Hutton, James. (1899). *Theory of the earth, with proofs and illustrations*. Edited by Sir Archibald Geikie. Geological Society of London. London. v. 3. (Facsímil editado por la Geological Society of London, 1997).

Jones, Jean. (1984). The geological collection of James Hutton. *Annals of Science*, 4., 223-244.

Jones, Jean. (1986). James Hutton. In: Daiches, David; Jones, Peter; Jones, Jean. (Ed.). *A hotbed of genius: the Scottish enlightenment 1730-1790*. Edinburgh University Press. Edinburgh.

Leme, Alberto Betim Paes. *História física da Terra: vista por quem a estudou no Brasil*. F. Briguiet. Rio de Janeiro.

Playfair, John. (1802). *Illustrations of the Huttonian theory of the earth*. Cadell, Davies, and William Creech. Edinburgh. (Facsímil editado por George W. White: Urbana: University of Illinois Press, 1956).

Playfair, John. (1805). Biographical account of the late Dr. James Hutton. *Transactions of Royal Society of Edinburgh*, 5.3., 39-99. (Facsimile editado por George W. White. *Contributions to the history of geology*. v. 5. New York: Hafner Press, 1973. [sp].)

Praia, João Félix. (1996). Epistemología e historia de la ciencia: contribuciones a la planificación didáctica. La deriva continental. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 4.1., 30-37.

Sequeiros, Leandro et. al. (1997). James Hutton y su teoría de la Tierra (1795): consideraciones para secundaria. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 5.1., 11-20. ■