

DOSCIENTOS AÑOS DE ESTRATIGRAFÍA

María Virginia Ferro*

Resumen

En el presente trabajo se rinde homenaje a William Smith, quien siendo artesano *self-made* en Costwold, luego aprendiz junto al topógrafo de *Stow-on-the-Wold*, trabaja en Bath y en la estimación de las reservas de minas de carbón y en la construcción del Canal del Carbón de Somerset.

En 1796 establece que los estratos correspondientes de todas las partes de Inglaterra contenían los mismos fósiles característicos. En 1799 inicia el primer mapa geológico sistemático. Es considerado como el primer ingeniero práctico que inventa la estratigrafía en el ámbito de la geología, e impulsa el desarrollo de ésta última como disciplina con un enfoque histórico.

Su influencia, marcó el desarrollo de la estratigrafía en el campo de la arqueología científica, en la aplicación y ajuste por extrapolación de principios.

Palabras clave: estratigrafía - geología histórica - principios estratigráficos

Resumo

Neste artigo presta homenagem a William Smith, que, como um artesão *self-made* em Costwold, em seguida, colocado pelo agrimensor *Stow-on-the-Wold*, trabalha em Bath e na estimativa de reservas de minas de carvão e em construção do canal Somerset Coal.

Em 1796 afirma que os estratos correspondente de todas as partes da Inglaterra continha a mesma fósseis característica. Em 1799 começou o primeiro mapa geológico sistemático. É considerado o primeiro engenheiro prática que inventa a estratigrafia no campo da geologia, e promove o desenvolvimento deste último como uma disciplina com uma abordagem histórica.

Sua influência, marcou o desenvolvimento da estratigrafia no campo da arqueologia científica na aplicação e correção por extrapolação dos princípios.

Palavras-chave: estratigrafia - geologia histórica - princípios estratigrafia

Abstract

This work pays tribute to William Smith, who was a *self-made* craftsman at Costwold, then an apprentice to the *Stow-on-the-Wold* surveyor, working in Bath and estimating coal mines reserves and The construction of the Somerset Coal Channel.

* Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Humanas y Facultad de Ciencias Exactas, Físico Químicas y Naturales. Ruta Nacional N°8 Km. 601 (5800) Box 21. Facultad de Ciencias Humanas.
Contacto: mferro@hum.unrc.edu.ar.

In 1796 he established that the corresponding strata of all parts of England contained the same characteristic fossils. In 1799 he initiated the first systematic geological map. He is considered as the first practical engineer who invented stratigraphy in the field of geology, and promotes the development of the latter as a discipline with a historical approach.

His influence marked the development of stratigraphy in the field of scientific archeology, in the application and adjustment by extrapolation of principles.

Keywords: stratigraphy - historical geology - stratigraphic principles

Introducción

William Smith es considerado el padre de la estratigrafía aplicada, pionero en la fundación de la geología histórica. En 2015 la Sociedad Geológica de Londres festeja doscientos años de la estratigrafía a través de la figura de él.

En numerosas biografías es presentado como geólogo, topógrafo, cartógrafo, ingeniero o naturalista, rótulos que tratan de aprehender a una persona que por sobre todas las cosas fue un autodidacta.

Recordado por los geólogos por el establecimiento del principio de sucesión faunística o de la correlación y por su aplicación en el primer mapa geológico a escala que abarcó Inglaterra, Gales y parte de Escocia. Pero también estudiado por filósofos de la ciencia en clave metodológica y como parte indispensable de rupturas conceptuales.

En la constitución de la geología como ciencia, y en particular como ciencia histórica a través de la estratigrafía, podemos aproximarnos a ella a través de la historia de la propia disciplina tanto como desde la filosofía de la ciencia.

¿Qué dicen los filósofos de la ciencia sobre la constitución de la geología y de la estratigrafía?

Rachel Laudan (1990) realiza un análisis exhaustivo del período comprendido entre 1780 y 1840 en el marco del surgimiento de la geología moderna. Justamente en el período nombrado son cruciales los siguientes aspectos:

- El desarrollo del conocimiento sobre estructuras y procesos de la tierra provienen del esfuerzo individual de ingenieros en minas, burócratas, minerólogos, colectores de fósiles y cosmólogos.

- Acompaña el período la elaboración de teorías que reconstruyen la historia de la tierra, ligadas a metodologías de investigación de índole histórica y causal, y que son la base de debates teóricos.

- El período es considerado por los historiadores de la geología como “formativo”, desconociendo desarrollos previos. La historiografía de la geología lo trata como si fuera “una concepción heredada”.

- Tres aristas son fundamentales en el período: el aspecto metodológico, la relación entre ciencia y religión y la historia social de la geología.

- Cinco tesis emergen del período: 1- La geología es tomada como ciencia histórica; 2- Está acompañada por un nuevo empirismo; 3- Disputas entre ciencia y religión (escalas de tiempo); 4- El período involucra la creación de instituciones para la colección, publicación y transmisión de conocimiento geológico; 5- La moderna geología es considerada un producto británico.

También es posible establecer subdivisiones o etapas dentro del período 1780- 1840:

- La primera etapa (1870-1810), tiene como centro los debates entre neptunistas (Werner – Friberg – Cosmogonía) y plutonistas (Hutton – Edimburgo – Filósofos Naturales – Uniformismo de causas geológicas y observación de campo).

- La segunda etapa está marcada por la creación de la Sociedad Geológica de Londres en 1807, y la impronta en la creación de datos para la geología y le emergencia del mapeo.

- La tercera etapa involucra el debate entre uniformistas (Buckland – Inglaterra) versus catastrofistas (Cuvier – Francia), y nuevamente la revisión de escalas de tiempo en la reconstrucción de la historia de la tierra.

Desde el punto de vista de la Historia Social de la Geología, esta aparece ligada al proceso de industrialización en Inglaterra, dónde curiosamente adquieren peso no los geólogos formados como tal, sino más bien los *amateurs* (como el caso que nos ocupa en este trabajo: William Smith).

“A muchos no les dirá nada el nombre de William Smith, tan común como corresponde a los orígenes humildes del personaje. Pero en 1815, hace 200 años, Smith publicó el primer mapa geológico de un país completo. Sus métodos iluminaron de tal manera la comprensión de cómo se organiza el suelo de la

Tierra que abrieron una nueva época en la prospección científica de los recursos minerales, precisamente en un tiempo en que estos eran muy necesarios.

A finales del siglo XVIII y principios del XIX, la Revolución Industrial estaba rediseñando el mundo. El poder del vapor reemplazaba el trabajo manual y las máquinas comenzaban a llenar las fábricas. Para alimentar las voraces calderas y el nuevo crecimiento económico, la madera dejaba paso al carbón. Aunque algunos académicos como el escocés James Hutton habían elevado la geología a la categoría de ciencia, y los fósiles solían decorar los gabinetes de los aristócratas, lo cierto es que el conocimiento del subsuelo aún no se aplicaba a su rendimiento práctico; a la hora de buscar carbón, los ingenieros todavía tocaban de oído” (Yanes 2015).

Para Toulmin y Goodfield (1968), el período se cristaliza bajo “la ruptura del tiempo histórico”, y está directamente vinculada con cuestiones metodológicas:

- Por un lado el uso de la comparación y la analogía, y la intención del compromiso con una ciencia experimental y observacional, claramente relacionado con los métodos seguidos por Werner (estudios de campo directos y clasificaciones) y por Hutton (argumentación uniformista, según la cual los científicos sólo podían interpretar los procesos de cambio geológicos comparándolos con otros fenómenos naturales). William Smith en tal sentido:

“fue el inventor de la estratigrafía. Y esta nueva técnica fue lo que más contribuyó a convertir la geología en una ciencia histórica. Pues el ejemplo de la labor de Smith convenció a los geólogos de que los estratos de todas las partes de la corteza terrestre siguen un mismo orden común – períodos cámbrico, ordovícico, silúrico, devónico, etc.- y que este orden no es un mero hecho geográfico, sino que refleja el orden temporal en el que depositan las rocas. Sólo unos pocos miembros de toda la serie estaban presentes en un lugar determinado, los más antiguos. Los estratos superpuestos, pues, eran otros tantos mojones del tiempo pasado. Además, esta serie común de estratos se hallaba confirmada por la serie común de especies fósiles que contenían: en realidad los contenidos fósiles de dos estratos suministraban una base aún mejor para comparar sus posiciones relativas- y por tanto, sus edades relativas- que sus contenidos

mineralógicos. Así, la sucesión de capas rocosas revelada por la investigación estratigráfica de Smith, brindó una escala intelectual para remontarse a las más remotas épocas del pasado, a la par que los fósiles de cada etapa hacían las veces de travesaños de la escala” (Toulmin y Goodfield 1968:159).

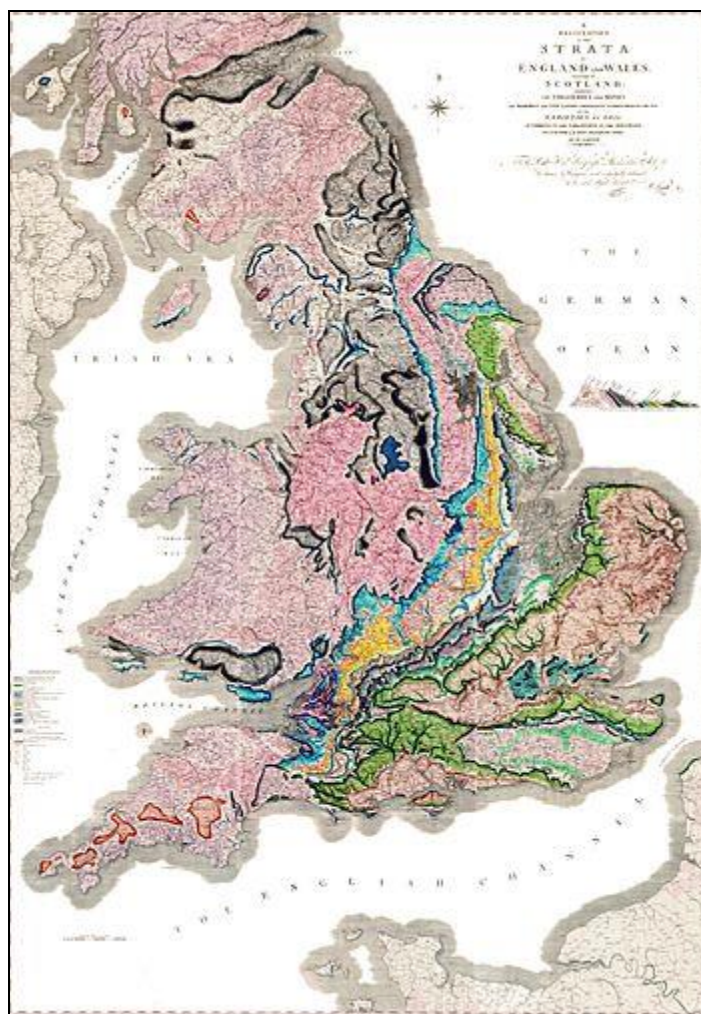


Figura 1: Mapa geológico de Inglaterra de Smith. Los diferentes colores representan rocas de períodos geológicos distintos (“La bioestratigrafía: William Smith”, s.f.).

Un recorrido por la historia de William Smith

Nacido en 1769 en Churchill, condado de Oxfordshire (Inglaterra), recién a los 18 años encuentra trabajo como auxiliar del topógrafo Edward Webb, quien lo formó como perito. Desarrollándose como topógrafo y tasador de tierras (William Smith s.f).

En 1787 observa variedades de estratos y suelos en su trabajo con Webb. En 1791 realiza su primer viaje a Somerset, dónde trabaja con Webb y más tarde con la *Somersetshire Coal Canal Company*, en la mina carbonífera de Littleton. Tres años más tarde examina la línea del canal del carbón de Somerset. Comienza a pensar en las implicancias de la regularidad en que se presentan los estratos (William Smith s.f.).

En 1794 realiza un viaje de observación, viajando de York a Newcastle, y de Shropshire al país de Gales. Hasta este momento desarrolla una observación sistemática sobre la estructura geológica y en particular sobre el buzamiento de los estratos de carbón, toma muestras, traza localizaciones y recolecta fósiles. Comienza a utilizar dibujos y tablas. (Smith, William s.f.)

Comienza a colaborar en proyectos de canalización y en la restauración de los baños termales de Bath; dónde a partir de 1796 forma parte de la Sociedad Agrícola, lugar de reunión y de difusión de sus hallazgos y teorías. De la época emerge la primera tabla de estratos británica.

Hacia fines del siglo XVIII, traba amistad con Benjamín Richardson coleccionista de fósiles y conocedor de la historia natural, y a través de quien llega a conocer a Joseph Townsend.

En 1801 comienza a bosquejar lo que se transformaría en 1815 en el mapa geológico de Inglaterra y Gales. (Figura 1)

Recién en 1831 la Sociedad Geológica de Londres le otorga la medalla Wollaston por su contribución a la geología. Entre 1824 a 1826 construye un Museo Geológico en Scarborough (Yorkshire).

Publica varias obras, entre las que figuran “Orden de los Estratos y su disposición en las cercanías de Bath” y un “Tratado de Irrigación”, parte de sus estudios y sus memorias son publicadas después de su muerte en 1839, por su sobrino John Philips, quien terminaría siendo una figura notable en el ámbito de la geología y de la Paleontología (La Bioestratigrafía: William Smith, s.f.).

Aportes en el ámbito de la Geología Histórica y Estratigrafía

En primer lugar, destaca la emergencia de la geología aplicada: en función del uso de tablas, y levantamiento de mapas.

“Una notable contribución de Smith fue el demostrar la constancia de las sucesiones de formaciones geológicas en áreas relativamente grandes. Para él cada formación (estrato o grupo de estratos) tiene una continuidad lateral que permite diferenciarla en el mapa. Otra importante contribución fue demostrar que cada grupo de estratos contenía un tipo de fósiles y que una formación con litologías homogéneas se puede subdividir en función del contenido en fósiles” (Vera Torres 1994:7)

Como también:

“Con un criterio independiente, Smith demostró que los trabajos de movimiento de tierra, como la excavación de canales y la construcción de caminos, se hacían en una forma más eficaz tomando en cuenta la estratigrafía del terreno que se va a cruzar. Con tal fin, estudió la sucesión de rocas sedimentarias expuestas en su área de interés y estableció una columna estratigráfica subdividida en unidades de roca. Cada una de estas unidades podía reconocerse en amplias áreas por una combinación de características litológicas y grupos de fósiles” (Krumbein y Sloss 1969:14).

La descripción del trabajo de Smith desde ésta visión pragmática, es rescatada en los textos de historia de la geología:

“Luego se ocupa del trazado de los canales, de la explotación de las canteras. Rehabilita fuentes termales, seca pantanos, detiene deslizamientos de terreno. Recorre 16.000 kilómetros en un solo año. Los viajes son la gran escuela del geólogo. William Smith observa, recoge rocas y fósiles. Además tiene el cuidado de anotar sus observaciones a medida que las hace, lo que le permite compara y recordar” (Cailleux 1972:62).

Lo más interesante en éste trabajo de mapeo es que Smith detallaba los afloramientos y las superposiciones de las capas a través de grandes regiones, coloreando cada roca con un tono próximo al real. Sin embargo, la verdadera innovación fue el astuto (aunque caro) uso de un tono de acuarela más oscuro para indicar la base de cada estrato,

aclarándose hacia la cima de la capa para dar una impresión de tres dimensiones (Smith, William s.f.).

No menor fue el impacto del trabajo de Smith:

“Los geólogos utilizaron sus métodos para descubrir formaciones geológicas aún más antiguas que afloraban de forma difusa por toda Inglaterra. Mientras tanto, en el continente, Georges Cuvier y Alexandre Brogniart utilizaron esencialmente este mismo método para interpretar las rocas de los alrededores de París” (La Bioestratigrafía: William Smith s.f.).

Read (1978), sostiene que los nombres locales que empleó Smith para designar distintas clases de rocas de Inglaterra pasaron a ser de uso internacional.

Enunciación del principio de sucesión faunística o de la correlación, que establece que el contenido fósil de las rocas sedimentarias varía verticalmente en un determinado orden y que cada conjunto se puede identificar horizontalmente a distancias considerables. En rocas de distintas edades se conservan fósiles que se corresponden con organismos paleobiológicos diferentes (variación vertical) y que para cada edad, se pueden identificar fósiles de los mismos taxones en áreas alejadas (correlación horizontal). También llamado *principio de superposición*.

El principio se fundamenta sobre la irreversibilidad de la evolución biológica, es decir que una vez que una especie se ha extinguido, no vuelve a aparecer (Vera Torres 1994).

Si bien *a posteriori* de la formulación de Smith, ha habido modificaciones en la formulación de su principio, también es reconocido el impacto a nivel de desarrollo de la bioestratigrafía.

La Sociedad Geológica de Londres, que reconociera sus méritos muy tarde, en el año 2015 rinde tributo al surgimiento de la Estratigrafía de la mano de Smith. En su página oficial puede encontrarse información e imágenes de su trabajo. Documentos como “Table of Strata in the vicinity of Bath” (s.f.), dónde Smith afirma: *“This table of strata dictated by myself is in the handwriting of the Rev. Ben Richardson, and was a first reduced to writing at the house of the rev. Joseph Townsend, Pulteney St. Bath, 1799. William Smith”* (“Table of Strata in the vicinity of Bath” s.f.).

Como también el mapa geológico más antiguo (1789), acompañado por un extracto de las Memorias de Smith, realizada por su sobrino John Phillips:

“I drew in colours, on a map of the vicinity of Bath...all [that had been observed] very accurately to a certain extent, which embraced an interesting but intricate variety of strata in hills around Bath; and some small maps of England were spoiled by speculating on the ranges of stratification without sufficient data. The intricacies in their marginal edges were such that I found, to mark point by point, as the facts were ascertained, was the only way in which I could safely proceed.” [from Phillips, J, ‘Memoirs of William Smith, LLD’, (1844) p27]”
(Geological map of Bath s.f.).

La ilustración de su colección de fósiles hallados en el estrato de Kelloways, entre 1816-1819. *“The illustrations, by the natural history illustrator and mineralogist James Sowerby (1757-1822), were printed on coloured paper to correlate with the geological colouring on Smith's 1815 Map of England and Wales”* (Typical fossils found in the Kelloways Stone stratum s.f.).

O el resultado de la prospección, delimitación y descripción del orden natural en varios estratos que data de 1801 (Prospectus s.f.).

La Sociedad Geológica de Londres guarda también todos los mapas por condado realizados por Smith.

Conclusión

En rigor, la figura de Smith cobra sentido a través de los historiadores y filósofos de la ciencia, más que los de la propia historia de la geología. Un reconocimiento tardío se hizo en vida de Smith, generalmente separándolo de los logros previos en un área disciplinar y siempre enfatizando su labor autodidacta y su falta de contactos académicos.

El padre de la estratigrafía moderna ha tenido el mérito de desarrollar envidiables desarrollos desde el punto de vista metodológico en dada la época en la que vivió, dejándonos una semblanza de esfuerzo continuo, de pasión y meticulosidad, pero también ha dejado sentadas las bases del trabajo futuro en el ámbito geológico y abierto puertas hacia otras áreas disciplinares.

Documentos en línea

William Smith. s.f. *Buscabiografías*. Recuperado de:
<https://www.buscabiografias.com/biografia/verDetalle/8591/William%20Smith>.

[Consultado el 17 de Marzo de 2016].

Smith, William. s.f. *Mcnbiografias.com*. Recuperado de:
<http://www.mcnbiografias.com/app-bio/do/show?key=smith-william>. [Consultado el

17 de Marzo de 2016].

La Bioestratigrafía: William Smith. s.f. *Sesbe. Sociedad española de biología evolutiva*.

Recuperado de: <http://www.sesbe.org/evosite/history/biostratigraphy.shtml.html>.

[Consultado el 17 de Marzo de 2016].

Stratigraphical Theories. s.f. *The geological Society*. Recuperado de:

<http://www.geolsoc.org.uk>. [Consultado el 17 de Marzo de 2016].

Table of Strata in the vicinity of Bath. s.f. *The geological Society*. Recuperado de:

<http://www.geolsoc.org.uk/Library-and-Information-Services/Exhibitions/William-Strata-Smith/Stratigraphical-theories/Table-of-strata-in-the-vicinity-of-Bath-1799>.

[Consultado el 17 de Marzo de 2016].

Geological map of Bath. s.f. *The geological Society*. Recuperado de:

<http://www.geolsoc.org.uk/Library-and-Information-Services/Exhibitions/William-Strata-Smith/Stratigraphical-theories/Geological-Map-of-Bath-1799>. [Consultado el

17 de Marzo de 2016].

Typical fossils found in the Kelloways Stone stratum. s.f. *The geological Society*.

Recuperado de: <http://www.geolsoc.org.uk/Library-and-Information-Services/Exhibitions/William-Strata-Smith/Stratigraphical-theories/Prospectus-1801>.

[Consultado el 17 de Marzo de 2016].

Prospectus. s.f. *The geological Society*. Recuperado de:

<http://www.geolsoc.org.uk/Library-and-Information-Services/Exhibitions/William-Strata-Smith/The-Map>. [Consultado el 17 de Marzo de 2016].

Referencias bibliográficas

CAILLEUX, A. 1972. *Historia de la Geología*. Eudeba. Buenos Aires.

- KRUMBEIN, W.C. y L. L. SLOSS. 1969. *Estratigrafía y Sedimentación*. Editorial Hispano Americana. México.
- LAUDAN, R. 1990. The history of geology, 1780-1840. En Olby, R. C., Cantor, G. N.; Crhistie, J. R. and M. J. Hodge (eds.) *Companion to the History of Modern Science*. Routledge. London, pp. 314-325.
- READ, H. 1978. *Geología*. Eudeba. Buenos Aires.
- TOULMIN, S. y J. GOODFIELD. 1968. *El descubrimiento del tiempo*. Paidós. Buenos Aires.
- VERA TORRES, J. A. 1994. *Estratigrafía. Principios y Métodos*. Editorial Rueda. Madrid.
- YANES, J. 2015. *William Smith: el hombre que alimentó de carbón la Revolución Industrial*. Recuperado de: <https://www.bbvaopenmind.com/william-smith-el-hombre-que-alimento-de-carbon-la-revolucion-industrial/>. [Consultado el 17 de Marzo de 2016].

Fecha de recepción: 18/3/2016

Fecha de aceptación: 18/9/2016