

WERNER, HUTTON Y LYELL EN EL UMBRAL DE EPISTEMOLOGIZACIÓN. UNA HIPÓTESIS SOBRE LA HISTORIA DE LA GEOLOGÍA DESDE LOS UMBRALES ARQUEOLÓGICOS DE MICHEL FOUCAULT

RITA ANGULO VILLANUEVA / NAYELLI SÁNCHEZ VENANCIO

Unidad Académica de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Guerrero

RESUMEN: La idea de evidenciar los saberes ocultos en los discursos, de hacer visible lo invisible (Foucault, 1969) en la historia del conocimiento geológico, surge como una necesidad de que los estudiantes de la carrera de Geología conozcan la trayectoria histórica que posibilita el conocimiento geológico, el cual ha ido cambiando a través del tiempo y además se encuentra disperso en múltiples textos. Para ello se lleva a cabo una investigación (Orientaciones teórico filosóficas en la historia de la Geología) cuyos primeros resultados se exponen a continuación.

Para rastrear la información en la historia de la Geología se decidió utilizar una perspectiva Arqueológica siguiendo a Michel Foucault en su obra *La Arqueología del*

saber (1969-1985). Foucault persigue descubrir las condiciones históricas de surgimiento y formula para ello las concepciones de *A priori histórico, archivo, umbrales arqueológicos y Episteme* (Angulo, 2009). Para esta ponencia se retoman las nociones de umbral arqueológico, poder, saber, autor y obra.

Se analizaron documentos escritos por autores fundadores de la Geología y se identificó a James Hutton, Abraham Werner y Charles Lyell como quienes inician y consolidan el umbral de epistemologización.

PALABRAS CLAVE: Análisis histórico, conocimiento científico, Geología, umbral epistemológico.

Introducción

Se les propuso a los estudiantes¹ rastrear —hasta conseguirlos— documentos originales de geólogos (naturalistas o modernos) que hubieran hecho aportes clave o revolucionarios a la Geología; leer el documento y elaborar una presentación en *power point* acerca del contenido del libro y su autor. Se buscaron muchos documentos posibles; se encontraron nueve textos de diez autores,² todos de diferentes épocas y especialidades geológicas. Ante este cúmulo de información surgieron diversas preguntas: ¿Cómo analizar materiales tan lejanos en el tiempo y cercanos en su objeto de estudio? ¿Cómo entender la

diversidad de sus planteamientos en relación con el objeto de estudio geológico? ¿Qué conceptos o redes de conceptos se mantienen vigentes en el objeto de estudio geológico? ¿Cómo ha cambiado el objeto de estudio geológico a lo largo de la historia de la disciplina?

Se decidió como objetivo de la investigación: rastrear cómo ha cambiado el objeto de estudio geológico a lo largo de la historia de la disciplina, a partir del análisis de las condiciones de emergencia y formación del o los objetos de estudio geológico detectados a través de los textos, así como la identificación de las más relevantes redes de conceptos.

La metodología tuvo dos momentos: la recopilación de la información y el análisis de los datos.

Para la recopilación se les sugirió a los estudiantes organizar su lectura, el análisis de la misma y posterior presentación a partir de cinco ejes: a) biografía; b) línea del tiempo; c) condiciones sociales de surgimiento; d) condiciones institucionales y académicas de producción del conocimiento; e) dispositivos para la producción del conocimiento. Ejes propicios para encontrar las condiciones de emergencia³ del objeto. Es decir, qué circunstancias permitieron, propiciaron o catapultaron al autor para generar cierto conocimiento.

La perspectiva teórica para sugerir los ejes, fue formulada esencialmente a partir de los planteamientos de Michel Foucault en sus textos *La Arqueología del saber* (1969/1985) y *El Orden del Discurso* (1970/1992); también se consideraron los artículos de Oldroyd (1999, 2003) especialmente el titulado *Non-written sources in the study of the history of geology: pros and cons, in the Light of the views of Collingwood and Foucault*; de García-Cruz (1999, 2003, 2004), McIntyre (2004) y Wagner Gonçalves (1998).

En este texto se presentan los rasgos que caracterizan y vinculan la obra de los tres autores y que permiten identificarlos como autores del umbral de epistemologización así como las redes conceptuales construidas con planteamientos de los autores que aún son vigentes e influencia el desarrollo de la Geología a lo largo de más de dos siglos.

Las líneas cartográficas de Foucault, algunos elementos conceptuales

El análisis arqueológico que propone Michel Foucault consiste en rastrear las relaciones de continuidad y condiciones entre una y otra épocas y entre sus discursos; aquellas relaciones que persisten y se instalan en las condiciones de existencia de individuos distantes

en el tiempo. Foucault busca evidenciar los saberes ocultos en los discursos, cómo se instauraron y transformaron, «hacer visible lo invisible por estar muy en la superficie de las cosas» (Foucault, 1992, 1:772 en Lechuga, 2007:72), busca sus límites y quién los define, y más que señalar regularidades tiende a buscar dispersiones y diferencias.

La arqueología del saber representa la principal hazaña de Michel Foucault en metodología. Va más allá de *Las palabras y las cosas* y la representación, y se dirige hacia el acto discursivo. Centra su análisis en la constitución de las ciencias humanas y en los objetos (de estudio) que las aglutinan; los acontecimientos y los enunciados con el discurso como su relación fundamental; los conceptos, sus desplazamientos y transformaciones, así como la identidad y persistencia de los sistemas de conceptos en distintas épocas. Con ello busca establecer el sistema de dispersión en una formación discursiva. Reconoce como necesario identificar las reglas de formación de dichos sistemas. Persigue descubrir las condiciones históricas de surgimiento y formula para ello las concepciones de a *priori* *histórico, archivo, umbrales arqueológicos y Episteme*.

En relación específica con las ciencias, la *Episteme* puede entenderse como el conjunto de relaciones que unen, en una época determinada, las prácticas discursivas que dan lugar a figuras epistemológicas de «algunas» ciencias; es el modo como cada formación discursiva se sitúa, y opera los pasos de la positividad a la epistemologización, cientificidad o formalización (Foucault, 1970-1985:323).

Los *umbrales arqueológicos* aluden a la transición de un saber desde que se constituye como práctica discursiva hasta que se formaliza. El umbral de epistemologización refiere el momento histórico cuando un cuerpo de saber organizado como formación discursiva ejerce una función dominante e intenta imponer ciertas reglas de verificación y de coherencia (Angulo, 2009).

Resultados

Andanzas por el Siglo de las Luces, el liberalismo y la Revolución industrial

Hutton, Werner y Lyell nacen en el siglo XVIII, en el que se empezó a confiar más en la razón que en la autoridad divina. En el que se supo que la razón (el conocimiento) era una luz poderosa que acababa con las tinieblas de la ignorancia y la pobreza, se le llama a ese tiempo el Siglo de las Luces o de La Ilustración (Olivares, 2005). Otro acontecimiento importante de este siglo es la Revolución industrial, gracias a los avances que trajo consi-

go Hutton pudo conocer la máquina de vapor⁴ lo que le permite plantearse y dar una explicación a la dinámica terrestre. Hutton propone la existencia de un foco ígneo central en la Tierra fuente de energía que suministra fuerza (Sequeiros y Anguita, 2003).

El poder religioso en pleno siglo XVIII tenía una amplia influencia en el conocimiento científico, tenía la capacidad de impulsar o limitar el saber. Las Teorías Plutonista y Neptunista fueron dos teorías geológicas que dieron aportes importantes pero que estuvieron influenciadas por el poder de la religión. Hutton plantea la Teoría Plutonista casi al mismo tiempo que Werner presenta su Teoría Neptunista. Ésta fue muy bien aceptada ya que con su idea de un mar primitivo hacía alusión al diluvio bíblico. Cuando aparece la teoría de Hutton, hablando de que la Tierra trabajaba como una máquina y que en el interior de la Tierra existía calor que consolida los sedimentos y los eleva hasta la superficie, y las rocas volcánicas y plutónicas proceden de los focos ígneos del centro de la Tierra que generaban los volcanes, la idea fue rechazada por la comunidad científica. No pasó más de medio siglo cuando Charles Lyell corrobora y confirma la Teoría Plutonista.

Las condiciones sociales de emergencia que surgieron en el siglo XVIII como la revolución industrial, la libertad de expresión que se tenía gracias a la ilustración y al Liberalismo permitieron a Abraham Werner, James Hutton y Charles Lyell proponer no sólo que la Tierra era muy antigua si no que se podía conocer su edad.

Diversos eventos que cambiaron al mundo fueron el escenario de vida y trabajo de nuestros autores: la revolución francesa, que los antecede, el siglo de las Luces y el Liberalismo que los educan y forman como científicos y la revolución industrial que los posibilita permitiéndoles observar el nacimiento del desarrollo tecnológico más acelerado que ha vivido la humanidad.

Las obras y las trayectorias de Werner, Hutton y Lyell pertenecen casi al mismo siglo, Lyell vive parte del siglo XIX ya que muere en 1875 y los otros dos autores viven en el siglo XVIII; sin embargo Lyell, Werner y Hutton nacen, crecen y viven en el continente Europeo en la misma época. Es decir, compartieron un espacio y un tiempo social e histórico.

La teoría cíclica de Hutton, la Teoría sistémica (Álvarez, 2002) de una Tierra originada en un océano universal de Werner o la Teoría organizadora de Lyell acerca del tiempo geológico constituyen la base sobre la que nuestros autores construyen un cuerpo de saber

organizado que se impone a la comunidad científica y genera y normaliza las preguntas generadoras de la investigación en la época. Plantean las incógnitas acerca de la Tierra que habrían de regir la investigación geológica por casi un siglo: ¿Cómo y cuándo se formó? y ¿por qué?, ¿cuál es el origen de las montañas y las rocas?

Tanto Hutton como Werner reciben la misma educación y se les enseña que la Tierra la creó Dios. A pesar de esto, Werner propone que la Tierra se produjo por una mar primitivo y que la corteza terrestre consistía en una serie de capas derivadas de material sedimentario, depositadas en una secuencia regular por un gran océano, propone que a éstas se les puede dar una edad y que se pueden correlacionar, son las bases para lo que sería la datación. Mientras que Hutton se atreve a ir más allá, propone que en efecto existen rocas sedimentarias pero que además también existen rocas volcánicas.

Cuando se estaban generando las controversias entre la teoría Neptunista y Plutonista, Charles Lyell, a partir de los planteamientos de Hutton se convierte en la mayor influencia sobre la teoría geológica moderna, atacando con valentía los prejuicios teológicos sobre la edad de la Tierra y rechazando los intentos de interpretación de la Geología bajo la luz de las escrituras, plantea las bases para constituir la Geología como una ciencia.

Las obras, el nacimiento de la Geología como disciplina científica

La obra de Hutton *La Teoría de la Tierra* de Hutton fue presentada inicialmente en la Royal Society de Edimburgo en 1785, sostuvo que la Tierra era eterna, y que había sido moldeada por ciclos de levantamientos, erosión y sedimentación. Un libro que, por sus enormes repercusiones, acaba por conducir al desarrollo de la Geología como ciencia autónoma (García Cruz, 2003).

La obra completa de Werner consta de 13 textos, de ellos solo se analizaron dos textos el libro *Von der Aüsserlichen Keunzeichen der Fossilien* y el folleto *Kurze Klassification und Beschreibung der verschiedenen Gebegsarten*.

De los 7 textos de la obra completa de Lyell, sólo se analizan *los 3 volúmenes de Principles of Geology (1830-1833)*: visión del mundo cambiante como un ciclo, la obra da las bases para la estratigrafía, además de la pauta para la publicación de otros textos como los de Darwin

Las redes conceptuales

En la investigación que da origen a esta ponencia se analizaron textos centrales de los autores y se construyeron redes de conceptos que se aprecian vigentes dentro de la Geología.

En la obra Abraham Gottlob Werner se identificaron tres redes conceptuales. La primera red propone los procesos formadores de rocas. La segunda red da las bases de su teoría acerca de la creación de la corteza terrestre es la visión que tenía de la Tierra, estaba basada en dos enfoques: primero, cómo entendía que se había formado la Tierra; el otro enfoque, la composición de la Tierra, es el primero en plantear que la Tierra tenía un núcleo y éste era sólido. La tercera red da aportes para la estratigrafía y en ella plantea la primera columna estratigráfica, esta primera columna dejó algo más que eso, abre la puerta a la idea de un método de datación.

Para James Hutton se plantean al igual tres redes: la primera, los procesos formadores de rocas, aquí Hutton va más allá que Werner y propone dos procesos que forman las rocas; unas que se forman por agua y el transporte de sedimentos, que serían las rocas sedimentarias y las que se forman por calor, lavas volcánicas y lavas subterráneas, propone que las rocas volcánicas y las rocas plutónicas son rocas ígneas. Reconoce las inconformidades y con esto plantea sus principios.⁵ En ciencia, desde una perspectiva foucaultiana, dichos principios así como la obra en su conjunto representan el ingreso de la Geología al umbral de epistemologización, ya que tras estos principios se observa un cuerpo de saber organizado como formación discursiva que impone reglas de verificación y que además cuenta con un modelo de interpretación. La segunda red de Hutton es la visión que tenía de la Tierra, la considera como una máquina, permite dejar de considerarla como producción divina y tomarla como un producto celeste. Hutton divide la Tierra en tres partes y dice que la Tierra estaba dividida en una masa central fundida, en una masa acuosa y en una masa regular (tierra firme). Están, también, los aportes de la teoría cíclica de Hutton, donde muestra su visión de la Tierra como un sistema organizado que se comporta con un mecanismo cíclico. La tercera red contraataca las ideas catastrofistas negando que todas las montañas primarias sean del mismo evento, establece la primera explicación para los pliegues y fracturas.

La primera red de Charles Lyell fue el método de datación, propone que se puede hacer una clasificación tomando en cuenta el contenido fósil y es el primero en proponer una

edad a la Tierra de 600 m. a. y una para las rocas de 240. m. a. Propone hacer una división del Terciario en tres épocas, basadas en los porcentajes de decrecimiento de especies modernas: Eoceno, Mioceno y Plioceno. La segunda red es la visión de la Tierra, cómo se formó, atribuía su formación a fenómenos ígneos y acuosos, decía que se formaba por fenómenos volcánicos y sísmicos y que se formaban por erosión y sedimentación. Con ello Lyell sustenta su teoría actualista, que en realidad no es en esencia una teoría sino un método de análisis, método que hasta la actualidad se sigue utilizando, “*el presente es la clave del pasado*”. La tercera y última red de Lyell es el planteamiento del movimiento de continentes justificándolo con el cambio climático que existió y con la extinción y creación de nuevas especies.

Conclusión

Con la investigación que se realizó podemos establecer como conclusión que en los siglos XVIII y XIX se aceleraron los niveles de conocimiento para todas las ciencias en general y en Geología, que tiene un avance más rápido en comparación con otras ciencias. Actualismo y Uniformitarismo se convirtieron en pilares de la Geología.

Abraham Gottlob Werner fue quien creó el primer sistema moderno de clasificación mineralógica y dio el primer impulso para la consolidación de las ciencias de la Tierra como una disciplina científica (Silvan y González, 2006). Lo identificamos como el parteaguas entre el umbral de Positividad y el umbral de Epistemologización, ya que con sus aportes permite que se constituya el saber acerca de la Tierra como cuerpo de conocimiento organizado y dominante. La teoría de Hutton era en gran medida correcta, fue la base de teorías de extraordinaria importancia en la Geología y la Biología. Charles Lyell retoma los planteamientos huttonianos, los redefine y da nuevos planteamientos e hipótesis. Con todo lo que Lyell propone convierte la Geología en una disciplina realmente científica, se le ubicó como el parteaguas entre el umbral de Epistemologización y el umbral de Cientificidad, ya que buscó los “principios” de este campo del saber, los “*principios de la Geología*”.

El umbral de Epistemologización en Geología es el momento en que existe un cuerpo de saber organizado, el estudio de la Tierra y de las rocas. El inicio de la Geología en este umbral se da con Abraham Gottlob Werner y se desarrolla con James Hutton, Charles Lyell lo sustenta y lo respalda. El cuerpo de saber organizado que es el estudio de la Tie-

rra y de las rocas comienza a obedecer ciertos criterios formales, empiezan a establecerse reglas y ya existen principios para producir el conocimiento, la Geología avanza al umbral de cientificidad.

Notas

1. De la generación 2006-2011 de la carrera de Geólogo en la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra de la universidad.

2. Nicolás Steno, Abraham Werner, James Hutton, Charles Lyell, James Dana, James Hall, Alfred Wegener, Harry Hess, Alfred F.J. Vinne y H.D. Matews.

3. La emergencia, dice Foucault en Nietzsche, la Genealogía, la Historia (1988), "...es la entrada en escena de las fuerzas; es su irrupción, el movimiento de golpe por el que saltan de las bambalinas al teatro, cada

una con el vigor y la juventud que le es propia [...] es más bien esta escena en la que se distribuyen los unos frente a los otros [...] es el espacio que los reparte y se abre entre ellos, el vacío a través del cual intercambian sus amenazas y sus palabras..."

4. Máquina que transforman el calor en energía mecánica

5. Principio de relación de corte, Principio de inclusión, Discordancia.

Referencias

Lyell, Ch. (1830). *Principles of Geology*. An attempt to explain the former changes of the Earth's surface. Royal Societe de Londres.

Hutton, J. (1785-1788-2004). Teoría de la Tierra. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, (12.2), 149-205.

Silvan, E. y Gonzales, F. (2006). *A. G. Werner (1749-1817): Los objetos geológicos en el estudio científico de la tierra y su enseñanza*. Enseñanza de las ciencias de la tierra. (14.3) (pág. 231-239).