

# TEMA DEL DÍA

## POR SU HISTORIA LA CONOCERÁN

*Emilio Pedrinaci (\*)*

Aunque en las dos últimas décadas se han producido avances substanciales en la comprensión de la forma en que aprenden los alumnos, de los criterios que pueden ayudar a organizar y presentar los contenidos geológicos, de la manera de trabajarlos y, en definitiva, de la didáctica de la Geología, se está aun lejos de poder ofrecer respuestas suficientemente fundamentadas que permitan resolver los problemas que se nos presentan en el aula. Esto no significa que carezcamos de apoyos para solventar nuestra tarea. Uno de los más firmes, aunque desafortunadamente no de los más utilizados es el ofrece la Epistemología y la Historia de la Geología. El título, de connotaciones bíblicas, que encabeza la presentación de este monográfico quiere subrayar la importancia que otorgamos al conocimiento de la Historia (y la Epistemología) de la Geología en el aprendizaje de esta ciencia.

La escasa utilización de este tipo de conocimientos no es casual. En efecto, probablemente una de las mayores deficiencias de la formación geológica que se imparte en buena parte de las universidades españolas esté relacionada con el reducido/nulo papel asignado en el curriculum a la Epistemología y a la Historia de la Geología. Parafraseando a Hodson (1994) podríamos señalar que la enseñanza de la Geología debería procurar tres tipos de aprendizajes:

- *El aprendizaje de la Geología*, adquiriendo y desarrollando los conocimientos teóricos y conceptuales necesarios.

- *El aprendizaje sobre la naturaleza de la Geología*, desarrollando un entendimiento de la naturaleza y los métodos de esta ciencia, siendo conscientes de las interacciones complejas entre Geología y sociedad.

- *El aprendizaje de la práctica de la Geología*, desarrollando los conocimientos técnicos sobre la investigación y la resolución de problemas geológicos que permitan *hacer Geología*.

Se trata de tres tipos de aprendizajes con evidentes conexiones pero que conviene diferenciar. En todos ellos la Epistemología y la Historia de la Geología pueden y deben desempeñar un papel importante en su construcción. Así, la reflexión epistemológica acerca del conocimiento geológico, de su modo de producción, de la metodología que utiliza o de los criterios usados para validar o refutar los saberes geológicos, aporta unos aprendizajes de los que ninguna formación universitaria debiera olvidarse, contribuyendo, en definitiva, a la comprensión de la estructura básica de este campo del saber.

La Historia de la Geología no sólo ofrece una perspectiva más amplia a los conocimientos adquiridos, sino que les incorpora nuevos significados. Indican Giordan y Vecchi (1987) que las teorías científicas han surgido siempre como respuestas no arbitrarias a problemas formulados. Si esto es así, ofrecer sólo las respuestas que ahora da la Geología, ocultando los problemas para cuya solución se generaron, supone una importante mutilación de ese conocimiento, dificulta su comprensión y la valoración de las potencialidades que puede encerrar una teoría así como de sus limitaciones. Conocer, pues, algunas de las preguntas históricas y el modo en que han ido modificándose las respuestas resulta clave para la comprensión de una ciencia.

Esta laguna formativa existente en los estudios universitarios, sólo ocasionalmente es subsanada en la formación postgrado, y tiene una clara repercusión en la enseñanza secundaria. La Ciencia que se muestra en el aula es con frecuencia estática, cerrada, acabada. Al alumno se le ocultan tanto las incertidumbres e interrogantes del pasado como los que pueden encontrarse hoy. Es una ciencia que niega su historia.

Junto a su importancia en la formación del geólogo y del profesor de Geología, la epistemología y la historia de esta ciencia constituyen, de una parte, un instrumento que nos ayuda a tomar decisiones fundamentadas acerca de los contenidos que deben trabajarse y el modo de hacerlo y, de otra, un recurso didáctico para el trabajo en el aula.

En la siempre compleja tarea de seleccionar, secuenciar y organizar los contenidos, la Epistemología y la Historia de la Geología pueden ayudar en la medida en que nos permiten valorar la potencialidad de ciertos conocimientos, su capacidad organizadora y estructurante así como su funcionalidad. Aunque quizá sea su utilidad para detectar los obstáculos epistemológicos (Pedrinaci, 1993) una de sus contribuciones más destacables ya que, como señalan Gagliardi y Giordan (1986) esta detección es uno de los aspectos clave para avanzar en la enseñanza de las Ciencias, dado que nos ayudará a conocer dónde residen algunas de las dificultades básicas en la comprensión de ciertas teorías y principios o las razones de algunas "ideas previas" de los estudiantes.

En relación con la utilidad didáctica que puede tener su presencia en los niveles no universitarios, Matthews (1994) señala la existencia de cierto consenso en que la Historia de la Ciencia mejora la ense-

(\*) J.B. de Gines. E. Granados, s/n. 41960 Gines. Sevilla

ñanza de las Ciencias porque: "1) motiva e interesa a los alumnos; 2) humaniza los contenidos; 3) proporciona una mejor comprensión de los conceptos científicos mostrando su desarrollo y perfeccionamiento; 4) tiene un valor intrínseco la comprensión de ciertos episodios cruciales en la Historia de la Ciencia: revolución científica, darwinismo, etc.; 5) demuestra que la Ciencia es mutable y cambiante y que, en consecuencia el conocimiento científico actual es susceptible de ser transformado; lo que 6) de esta manera, combate la ideología cientifista; y finalmente 7) la historia permite un conocimiento más rico del método científico y muestra las pautas del cambio de la metodología aceptada."

Los trabajos que integran este monográfico son una muestra de algunas de las aportaciones didácticas que cabe esperar de la Epistemología y la Historia de la Geología. Se ha procurado que, en la medida de lo posible, junto a las reflexiones teóricas y las necesarias generalizaciones aparezcan ejemplos concretos, susceptibles de ser trabajados en el aula, que muestren algunas de sus contribuciones al tiempo que se sugiere el modo en que pueden usarse con los estudiantes. Así:

El análisis de la evolución del conocimiento y del modo en que cambian las teorías científicas es tratado por Luis Marques. Su estudio se centra en "revolución movilita". Parte de los modelos propuestos por Popper, Kuhn y Lakatos como instrumentos de interpretación de la historia del conocimiento para ver en qué medida ofrecen explicaciones congruentes a las circunstancias que concurren en este caso.

Montserrat Domingo y Sònia Ambrós se preguntan en su artículo qué puede aportar el conocimiento de la Historia de la Geología a los profesores en formación. Su respuesta apunta en una doble dirección: de una parte subrayan la contribución que puede realizar al desarrollo de actitudes y valores y, de otra al aprendizaje de conceptos y teorías. A modo de ejemplo, presentan en ambos casos algunos materiales históricos y su utilidad didáctica.

Algunas claves del proceso seguido en la construcción de una teoría, los cambios epistemológicos que puede implicar y la importancia de los obstáculos es analizada por Leandro Sequeiros utilizando a Darwin como pretexto. Se trata de un Darwin joven, en pleno proceso de formación científica, interesado por la Geología y que gracias a sus "pinitos" geológicos va adquiriendo una madurez que, a la postre, resultará tan provechosa para la historia del pensamiento.

Joao Praia presenta una experiencia de formación del profesorado que ha realizado en Portugal. Se trata de un caso de investigación-acción en el que el proceso formativo está directamente ligado a la intervención en el aula de cada profesor. El tema objeto de estudio se centra en las controversias entre los fijistas y los movilitas de principios de siglo y nos muestra algunos de los materiales didácticos utilizados así como las dificultades encontradas.

Mauricio Compiani y Pedro Wagner Gonçalves nos presentan el currículum que trabajan en un curso de introducción a la Geología para estudiantes de biología, mostrando el papel que pueden desempeñar la Epistemología y la Historia de la Geología como fuentes para la selección y organización de los contenidos.

En el terreno ya del trabajo en el aula, contamos con tres interesantes artículos que nos proponen otros tantos usos de la Historia de la Geología como recurso didáctico. En el primero de ellos los integrantes del "grupo Bécquer" abordan la utilización del texto histórico como fuente para el planteamiento de problemas. Eligen para ello el sugerente caso del origen de los fósiles. En el segundo, Manuel Rebollo se decide a plantear el siempre difícil tratamiento didáctico de la naturaleza de la Ciencia en la enseñanza secundaria obligatoria. Toma para ello textos de diverso origen, de la Historia de la Ciencia en unos casos, de relatos en otros y de la prensa. Por su parte Cándido García Cruz nos presenta, de manera necesariamente sintética, toda una unidad didáctica que tiene a la Historia de la Geología como hilo conductor: la tectónica de placas. Utiliza para ello una abundante documentación histórica que resultará de gran interés para todo aquél que quiera profundizar en el estudio de la revolución movilita.

Francisco Anguita nos sorprende esta vez con una insospechada habilidad literaria, acercando a nuestras páginas un retrato novelado que titula "el continente perdido". Su narración discurre entre el pasado, el presente y el futuro de las investigaciones geológicas y utiliza la "Ciencia Ficción" como recurso para llevar al aula una propuesta concreta de uso de la historia. El trabajo aporta además algunas sugerencias para su empleo con fines docentes.

A modo de reflexión final Silvia Figueirôa y Margaret Lopes nos ofrecen una perspectiva de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad y su influencia en América latina, así como algunos de los trabajos realizados y proyectos en marcha para introducir la Historia y Sociología de la Ciencia como herramienta en la enseñanza de las Ciencias de la Tierra.

A todos ellos queremos agradecerles el interés mostrado, su flexibilidad para adaptarse a la tarea que se les solicitaba y, en definitiva, su contribución a la clarificación de las necesarias relaciones entre la Epistemología, la Historia de la Geología y la enseñanza de las Ciencias de la Tierra, así como su esfuerzo para que nos animemos a profundizar en unas fuentes tan gratificantes y de las que tantas aportaciones didácticas cabe esperar.

## BIBLIOGRAFÍA

- Gagliardi, R. y Giordan, A. (1986). La historia de las ciencias: una herramienta para la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (2), 253-258.
- Giordan, A. y Vecchi, G. (1987). *Les origines du savoir*. Delachaux & Niestlé. Paris. (Trad. cast. A. Martínez. (1988). *Los orígenes del saber*. Díada: Sevilla).
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), 299-313.
- Matthews, M. R. (1994). Historia, Filosofía y Enseñanza de las Ciencias: la aproximación actual. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), 255-277.
- Pedrinaci, E. (1993). Concepciones acerca del origen de las rocas: Una perspectiva histórica. Investigación en la Escuela, 19, 89-103. ■