



# ***Reproducción de la histórica polémica sobre la génesis de los filones en 1º de B.U.P. consecuencias de la aplicación de una metodología basada en el entorno.***

Salvador Pérez-González  
Antonio M. Rodríguez Carballo  
*I.B. «Sierra Bermeja»*  
Avda. Ramón y Cajal s/n 29014 Málaga

## **RESUMEN**

*En el marco de una metodología, para las Ciencias Naturales de 1º de B.U.P., basada en el estudio de problemas concretos extraídos del entorno inmediato del alumno, analizamos la interiorización de conceptos básicos en Geología así como su aplicación para la resolución de nuevas cuestiones. Igualmente ponemos de manifiesto el paralelismo detectado entre la evolución del pensamiento científico con respecto a la génesis de los filones en los siglos XVIII-XIX y el desarrollo cognitivo de nuestros alumnos.*

## **PALABRAS CLAVE**

*Endógeno. Exógeno. Filón. Neptunistas. Plutonistas.*

## **Introducción**

Los hechos que nos han permitido obtener los datos que exponemos en la presente comunicación, surgieron gracias al enfoque de que por nuestra parte es objeto el currículum de Ciencias Naturales de 1º de B.U.P. Pretendemos que los alumnos conozcan y respeten su entorno a través de la investigación del mismo; para ello realizamos una serie de salidas a lo largo del curso a lugares del entorno que nos suministran datos adecuados para plantearles un conjunto de problemas cuya investigación y resolución les permita ir descubriendo conceptos básicos de Ciencias Naturales.

Sin duda una de las cuestiones más controvertidas, que dio lugar a largas y enriquecedoras polémicas en los albores de la Geología científica, provocando un gran salto cualitativo en los conocimientos geológicos, fue la controversia mantenida entre neptunistas y plutonistas acerca de los principales procesos generadores de las rocas. Dentro de esta controversia jugó un papel decisivo la discusión de la génesis de los filones; las opiniones de la época acerca de este tema quedan reflejadas en las siguientes citas:



Hallan (1985) relata la opinión del formulador y principal defensor de la teoría neptunista, Werner: creía que todos los filones «se debían a precipitados químicos a partir del océano universal, e incluían tanto rocas cristalinas como minerales... Las láminas de rocas basálticas sumamente inclinadas y que cortaban oblicuamente los estratos, a las que se conocía como diques, no le causaban preocupación alguna. Entraban en su amplia categoría de filones, como lo eran, evidentemente, todos los rellenos de fisuras compuestos de precipitados químicos».

Como podemos comprobar, es una teoría que intenta explicar el origen de los filones por procesos sedimentarios de precipitación química y relleno superior de grietas preexistentes (origen exógeno).

El mismo autor nos cuenta acerca del primer plutonista, Hutton: «El Midlan Valley de Escocia contiene numerosos filones capa máficos, del Carbonífero, y fue sobre uno de éstos, el de Salisbury Crags, que realizó las observaciones fundamentales que seguramente, por primera vez, le convencieron del origen ígneo e intrusivo de la whistone (basalto o doleritas)...».

Igualmente citando a Playfair sobre Hutton: «En el lecho del río se podían ver varios filones de granito rojo atravesando los negros micaesquistos que producían, por contraste de colores, un efecto que habría llamado la atención incluso de un observador profano; ejemplos que demostraban de golpe muchas conclusiones importantes de su sistema».

Nuevamente Hallan nos refiere: «Hutton siguió encontrando más filones de granito intrusivo, por lo que finalmente obtuvo pruebas terminantes de que algún granito, por lo menos, era más joven que la roca encajante que lo rodeaba».

Estas citas corresponden a la teoría plutonista que apoyaba el origen ígneo intrusivo de los filones (endógeno).

En 1825 C. Darwin opinaba así sobre la controversia: «Escuché al profesor en Salisbury Crags... diciendo que se trataba de una fisura rellena con sedimentos desde arriba, y añadiendo, con desprecio, que había personas que defendían la idea de que el material del dique había sido inyectado en estado de fusión. Cuando pienso en aquella conferencia no me extraña haber decidido que nunca asistiría a las clases de geología». Afortunadamente, como dice Hallan, Adam Sedgwick y Charles Lyell despertaron su entusiasmo unos años más tarde.

## Descripción

El tema objeto de nuestra investigación nos lo ha proporcionado el trabajo llevado a cabo durante los cursos 84-85, 85-86 y 86-87, con doce grupos de 1º de B.U.P., dos por curso y autor.

Durante los cursos 84-85 y 85-86 efectuamos una primera salida de campo en la que uno de los afloramientos visitados lo constituye una alternancia de materiales metamórficos (filitas) e ígneos (diabasas). Las filitas son las más abundantes y presentan una esquistosidad en planos próximos al horizontal. Las diabasas aparecen dando un conjunto de diques muy verticalizados que atraviesan a las filitas; estos filones tienen grosores que oscilan en general entre uno y varios metros, no presentan esquistosidad de la roca de caja y el tamaño de sus granos es muy homogéneo, difícilmente superior al mm. aunque en los filones más anchos se observa una disminución desde el centro hacia los bordes.

Los alumnos tomaron nota de la disposición relativa, forma de fracturarse, tamaño de grano y posible variación del mismo, etc. de ambos materiales; también esquematizaron el afloramiento en su conjunto.

El problema que planteamos a nuestros alumnos consistió en que a partir de sus observaciones averiguaran la antigüedad relativa y la génesis de ambos materiales. Tras una discusión inicial aparecieron partidarios tanto de la mayor antigüedad de las filitas como de las de las diabasas, no opinando ninguno que fueran coetáneas. Al interpretar la esquistosidad, se decantaron por una mayor antigüedad de las filitas, surgiendo dos hipótesis sobre la génesis de las diabasas: una que



suponía un origen exógeno y la otra endógeno. Tras la clasificación de las rocas e interpretación de los datos triunfó la hipótesis endógeno-filoniana.

En los mismos cursos 84-85 y 85-86, en la segunda salida de campo visitamos un afloramiento de materiales detríticos alternantes, conglomerados y areniscas. Utilizando los datos obtenidos del estudio granulométrico y morfológico así como de la disposición relativa de ambos materiales, los alumnos dedujeron sin dificultad el tipo de rocas que son (sedimentarias detríticas) e interpretaron correctamente los procesos que intervinieron en su génesis, alternancia de distintas etapas energéticas de un fluido acuoso.

Durante el curso 86-87 se ha modificado el orden de las dos salidas de campo anteriores, por lo que los alumnos tomaron contacto, en primer lugar, con los materiales sedimentarios y más tarde con los ígneos y metamórficos. No ha habido ninguna alteración en la discusión y resultados acerca de los materiales sedimentarios, por el contrario sí se ha producido una diferencia notable en lo concerniente al otro afloramiento. Esta ha sido la primera vez que ha aparecido la hipótesis de la contemporaneidad de las filitas y diabasas; fue la primera explicación que surgió y además de forma independiente en nuestros cuatro cursos. Los alumnos interpretaron la alternancia de filitas y diabasas como sucesivos depósitos de materiales sedimentarios pertenecientes a distintas etapas energéticas de un fluido acuoso, tal como habían explicado anteriormente el afloramiento de conglomerados y areniscas. Posteriormente, con el estudio e interpretación del total de los datos, desecharon esta hipótesis y la evolución de sus discusiones e investigaciones continuó por los mismos caminos que en cursos anteriores.

#### **Análisis y conclusiones**

Como ya hemos indicado éste ha sido el primer curso en el que hemos efectuado un cambio del orden de las salidas de campo, e igualmente ha sido la primera vez que ha surgido la hipótesis de la contemporaneidad de las filitas y diabasas y su catalogación como estratos de una serie sedimentaria. Pensamos que si en los dos cursos precedentes nuestros ocho grupos nunca llegaron a las hipótesis formuladas por los cuatro grupos del último curso es debido a los siguientes hechos:

- Los alumnos han sido capaces de comprender y asimilar los procesos sedimentarios que dieron lugar a los conglomerados y areniscas del afloramiento de la primera salida, como lo demuestra el hecho de que apliquen el mismo modelo para interpretar el origen y disposición de las diabasas y filitas observadas en la segunda salida de campo.
- Igualmente, han superado la concepción estática de la corteza terrestre, puesto que para explicar la verticalidad de los filones de diabasas que atraviesan las filitas parten de una supuesta situación horizontal (estraños) de los mismos, alterada por la acción de fuerzas internas que los desplazan y dejan tal como hoy los vemos.

Para los autores es evidente que la metodología seguida es el principal factor, junto con el propio entorno, que posibilita la interiorización por los alumnos de importantes conceptos geológicos que difícilmente serían captados por medio de explicaciones teóricas a partir de un libro de texto.

Al mismo tiempo los resultados nos vienen a confirmar la idea de que los anteriores conceptos geológicos son válidos y adecuados para ser abordados en 1º de B.U.P.

Otro hecho a destacar es el paralelismo evidenciado entre el camino seguido por el pensamiento científico en la discusión de la teoría de la génesis de los filones por un lado, y el recorrido por nuestros alumnos por el otro.

Lo anteriormente descrito, apoya la idea de que el nivel de desarrollo cognitivo de los alumnos de 1º de B.U.P. respecto a los conocimientos científicos necesarios para interpretar el origen de los filones, es equivalente al de la comunidad científica del tránsito de los siglos XVIII al XIX, siendo posible reproducir en clase la controversia de la época, favoreciendo su resolución por medio de determinadas observaciones y experiencias.



**Bibliografía**

- FOUCAULT, A.; RAOULT, J.F. (1985): Diccionario de geología. Ed. Masson, Barcelona, 309 pp.
- GAGLIARDI, R.; GIORDAN, A. (1986): La historia de las ciencias: una herramienta para la enseñanza. Enseñanza de las ciencias, vol. 4, nº 3, I.C.E. de la Universidad Autónoma de Barcelona, 253-258 p.
- GONZALEZ, F.J.; PEREZ-GONZALEZ, S. (1986): Leer las rocas: geología elemental desde el entorno de Málaga. I.C.E. de la Universidad de Málaga, 71 pp.
- HALLAN, A. (1985): Grandes controversias geológicas. Ed. Labor, Barcelona. 180 p.