

UTILIZACIÓN DE LAS IDEAS PREVIAS DE LOS ESTUDIANTES SOBRE TERMALISMO EN EL DISEÑO DE ACTIVIDADES DE AULA

Use of student alternative conceptions about thermalism in the design of classroom activities

Pedro Membiela (*)

RESUMEN

Se estudian las concepciones previas de un grupo de estudiantes sobre el termalismo, cuya principal característica apunta a que un número relativamente elevado cree erróneamente que el volcanismo es la causa fundamental del termalismo en nuestra zona. Estas conclusiones han sido utilizadas en el proceso de reelaboración de actividades de aula sobre esta temática, en el que también se han tenido en cuenta otras líneas de diseño curricular.

ABSTRACT

The alternative conceptions of a group of students about thermalism are studied whose main conclusion points out that a relatively high number believes erroneously that the volcanism is the fundamental cause of the thermalism in our place. These conclusions have been used in the reelaboration process of classroom activities design about this thematic, and have also been kept in mind other lines of curriculum design.

Palabras clave: concepciones alternativas, termalismo, diseño curricular.

Keywords: alternative conceptions, thermalism, curriculum design.

INTRODUCCIÓN

En nuestro caso, el estudio de las preconcepciones de los estudiantes sobre diversos temas ambientales relacionados con el termalismo ha sido realizado dentro del diseño de la unidad didáctica *El marco físico de la ciudad: el relieve, las aguas y los suelos* incluida en el proyecto curricular para el área de Ciencias de la Naturaleza denominado *La naturaleza en la ciudad*. Este proyecto, de carácter ambientalista y centrado en el territorio urbano, ha sido llevado a la práctica en el centro escolar I.B. "Otero Pedrayo" de Ourense (Galicia, España).

CONCEPCIONES ALTERNATIVAS SOBRE EL TERMALISMO

Se han llevado a cabo numerosos trabajos sobre las preconcepciones de los estudiantes en diferentes temas y niveles educativos, fundamentalmente dentro del campo de las ciencias experimentales. Sin embargo, todavía es reducido el número de los que de alguna forma tratan las preconcepciones de los estudiantes sobre cuestiones relacionadas con el agua (Osborne & Cosgrove, 1983; Bar, 1989; Martín y Rodríguez, 1989; Membiela *et al.*, 1993), y por ello se emprendió una investigación sobre una temática emblemática de nuestra ciudad como son sus aguas termales (Burgas) (Figs. 1, 2 y 3).



Fig. 1. Vista de la fuente termal Burgas de Arriba (Ourense)

Como punto de partida de la investigación, los profesores pasaron un cuestionario anónimo a los alumnos con una pregunta abierta: *¿Por qué crees que sale agua caliente de la fuente de las Burgas? ¿Sabes para que usa la gente estas aguas termales?*

(*) E.U. Formación Profesorado. Edificio Facultades. As Lagoas s/n. 32004 Ourense. E-mail: membiela@uvigo.es.



Fig. 2. Vista general de la fuente termal Burga de Abajo (Ourense)

Esta encuesta se dirigió a 178 estudiantes de 15 años para conocer sus ideas previas sobre el origen de las aguas termales más conocidas de la ciudad (las Burgas), y sobre los usos que le daban los ciudadanos.

Los alumnos podían responder con una o más contestaciones. A partir de éstas se elaboraron las categorías correspondientes, con el criterio de que cuando una respuesta hacía referencia a más de una categoría se contabilizaría en todas ellas.

Este trabajo se sitúa en el marco de la investigación interpretativa en educación, y más en concreto la investigación-acción, que tiene como finalidad fundamental conocer en profundidad una realidad educativa, para hacer propuestas de mejora y llevarlas a la práctica.

Origen de las aguas termales

Las respuestas de los estudiantes, sobre cuál es la causa de que salga agua caliente de la fuente de las Burgas, se han agrupado en las siguientes categorías:

1. Existencia de un volcán (39.3%): se incluyen aquellas respuestas que de alguna manera relacionan el que salga agua caliente con un volcán: *“Debajo de ellas hay un volcán”, “Se dice que hay un volcán que está dormido”, “Porque hay un pequeño volcán que calienta un río subterráneo que va dar a las Burgas. Este volcán es demasiado pequeño para hacer erosiones o terremotos y aún menos para desprender lava”, “Porque las Burgas son una especie de volcán que echa agua caliente en vez de lava, no me acuerdo del nombre de este tipo de volcanes”*. Aunque algunos se muestran un poco escépticos con esta explicación: *“Dicen que hay un volcán, pero yo no me lo creo”*.
2. Debido a las temperaturas más altas que hay en zonas profundas de la tierra (12.4%): *“Porque viene de capas de la Tierra que están más cerca del interior y allí las temperaturas son muy altas”*.

3. Un manantial profundo de agua caliente (11.2%): *“Porque hay ríos subterráneos de agua caliente”, “Es debido a un manantial profundo de agua subterránea y por eso está caliente”*.
4. Otros confunden causa con procedencia (7.9%): *“Sale de debajo de la Tierra”. “Viene de zonas profundas”*.
5. Para otros el agua se calienta por contacto con rocas calientes o magmas (6.2%): *“Pasa por rocas calientes”, “Algún magma la calienta”*.
6. Otras respuestas (3.9%): *“Viene de algún lado, pero nunca me paré a pensarlo”, “Porque hay un manantial de agua que pasa por una cámaras construidas durante el imperio romano que la calientan”, “En su curso hay un desnivel que hace que se caliente el agua”*.
7. Es de destacar el elevado porcentaje de la categoría No sabe/No contesta (19.7%).

Usos de las aguas termales

Por lo que se refiere a los usos de dichas aguas, con las respuestas de los estudiantes se hicieron las siguientes categorías:

1. Usos terapéuticos (90.4%): *“Es muy buena para curar heridas”, “Dicen que son milagrosas y que curan enfermedades”, “Para curar enfermedades de la piel: sabañones, granos,...”, “Para curar el reuma”*.
2. Usos domésticos (14.0%): *“Para lavar la ropa”, “Para calentar las casas, como calefacción”*
3. No sabe/No contesta (6.2%).



Fig. 3. Personas utilizando las aguas de la fuente termal Burga de Abajo (Ourense)

Características de las ideas previas sobre termalismo

La opinión de un porcentaje relativamente elevado de estudiantes (39.3%) es que un volcán sería la causa del más importante manantial de aguas termales existente en la ciudad de Ourense. Sin embargo, esta respuesta no es correcta (Seara y Araujo, 1985), tal como puede deducirse fácilmente de la ausencia de materiales y estructuras volcánicas en la zona (Fig. 4).

Se ha podido observar la similitud existente entre algunas concepciones de los estudiantes y las opiniones científicas en épocas pasadas (Wandersee, 1985), cuando intentan explicar un fenómeno como el termalismo mediante la intervención de uno de los agentes geológicos más espectaculares y de acción rápida como es el volcanismo, lo que ha sido denominado propensión al catastrofismo en las concepciones de los estudiantes (Pedrinaci, 1987, 1992).

También se observa la influencia del medio sociocultural en las ideas previas (Giordan y De Vecchi, 1987; Solomon, 1987) en el elevadísimo porcentaje de estudiantes que conoce los usos terapéuticos de las aguas termales. Estas concepciones sobre la utilidad de las aguas termales proceden fundamentalmente de un medio familiar y social dónde todavía se usa y valora su poder curativo.

Las acciones rápidas y espectaculares de los volcanes podrían explicar su poder de fascinación, hacen que sea el tema geológico por excelencia (Brusi, 2001), y como tal debería ser aprovechado en la enseñanza de la geología.

ACTIVIDADES DE AULA SOBRE TERMALISMO

La exploración de las preconcepciones ha sido un instrumento de diagnosis importante, que nos ha orientado en el proceso de diseño curricular de una actividad de observación e interpretación. Entre las actividades propuestas (ver apéndice) destacamos el análisis de un mapa geológico-tectónico (Fig. 4), que permite deducir la relación existente entre fracturación y termalismo para cambiar sus preconcepciones erróneas sobre el origen volcánico del termalismo de nuestra ciudad.

Se introducen temas transversales, la educación ambiental en territorio urbano y la educación para el consumo en una actividad que consiste en la lectura de un texto y posterior debate sobre el ahorro que supondría usar las aguas termales de la ciudad para usos domésticos, y la educación para la salud en otra actividad sobre los usos terapéuticos que los ciudadanos dan a las aguas termales de Ourense.

Se territorializan las actividades leyendo un texto (Ver Actividad 1 en Apéndice) y debatiendo posteriormente sobre la importancia de las aguas termales en la localización de la ciudad de Ourense o haciendo una visita a las fuentes termales (Burgas), dónde se realiza una pequeña investigación sobre su temperatura, los seres vivos presentes y sus usos. En tal sentido, nuestra experiencia coincide con Halle (1986), en las ventajas del medio local para los trabajos de campo por la reducción de costes y tiempo que suponen.

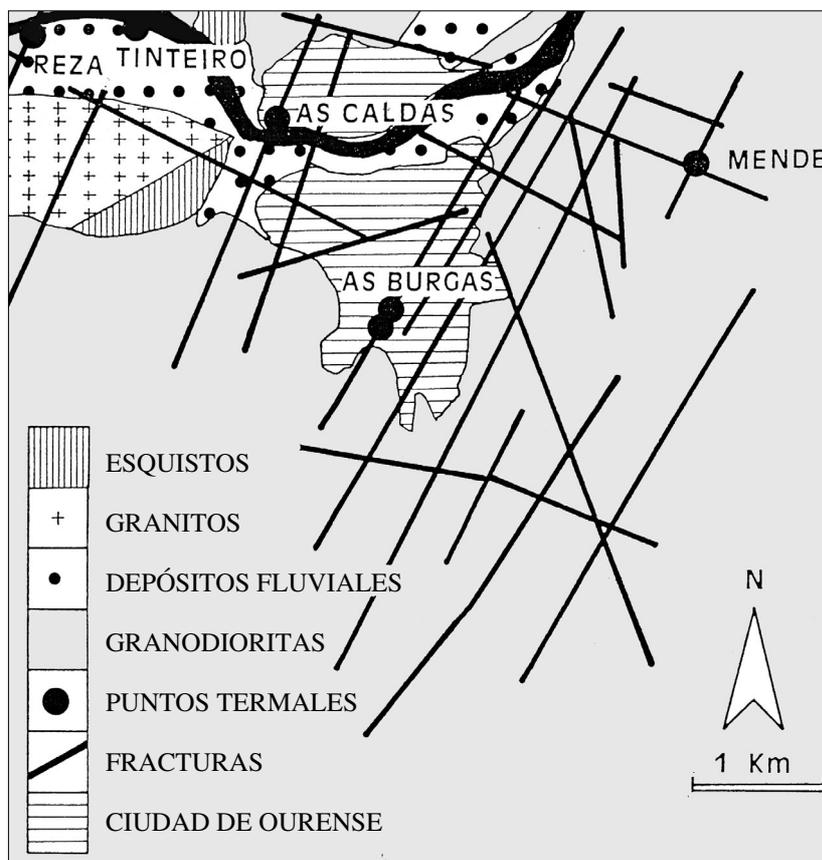


Fig. 4. Mapa geológico-tectónico de los alrededores de Ourense

La lectura e interpretación de un texto de un viajero que en otra época visitó las aguas termales de la ciudad (ver Actividad 1 en el Apéndice) se utiliza como método de introducción de la historia de la ciencia, para promocionar la ciencia como parte de nuestro patrimonio cultural y fomentar la interdisciplinariedad, desde un enfoque integrador que conecta los saberes científicos con otras ramas del conocimiento natural, social o cultural (Matthews, 1994).

También se concede importancia a la presencia de las denominadas etnociencias, sobre todo procurando incorporar la cultura científica de las comunidades que nos son próximas, los saberes y creencias tradicionales, realizando una actividad sobre los usos que la cultura popular da a las aguas termales de nuestra ciudad. En tal sentido, y frente a la exclusión de las etnociencias todavía dominante en el ámbito de la ciencia académica, estas propuestas pretenden aprovecharlas en la medida en que representan una parte importante del esfuerzo humano por comprender y actuar sobre el medio (Nader, 1996).

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido parcialmente subvencionada por la *Xunta de Galicia*, proyecto de investigación PGIDT00XI39201PR.

BIBLIOGRAFÍA

- Bar, V. (1989). Children's views about the water cycle. *Science Education*, 73, 4, 481-500.
- Brusi, D. (2001). Los volcanes: Un enfoque sistémico de un tema clásico. *Alambique*, 27, 58-68.
- Giordan, A. y De Vecchi, G. (1987). *Les origines du savoir*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris.
- Hale, M. (1986). Approaches to ecology teaching: The educational potential of the local environment. *Journal of Biological Education*, 20, 179-184.
- Martin, A. y Rodríguez, A. (1989). *El agua y sus propiedades: Análisis del proceso de emisión, verificación y modificación de hipótesis en niños de 10-11 años*. MEC/CIDE, Madrid.
- Matthews, M. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. New York: Routledge.
- Membriela, P.; Nogueiras, E. y Suárez, M. 1993. Concepciones previas de los estudiantes sobre algunos temas ambientales relacionados con el agua. *Investigación en la Escuela*, 20, 81-88.
- Nader, L. (1996). *Naked science*. New York: Routledge.
- Osborne, R.J. y Cosgrove, M.M. (1983). Children's conceptions of the changes of state of water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 9, 825-838.
- Pedrinaci, E. (1987). Representaciones de los alumnos sobre los cambios geológicos. *Investigación en la Escuela*, 2, 65-74.
- Pedrinaci, E. (1992). Catastrofismo versus Actualismo. Implicaciones didácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 10, 2, 216-222.
- Seara, J.R. y Araujo, P.A. (1985). Las aguas termales del SE de Galicia (Prov. de Orense): su relación con la tectónica. *Acta Científica Compostelana*, 22, 2,3,4, 967-984.
- Solomon, J. (1987). Social influences on the construction of pupil's understanding of science. *Studies in Science Education*, 14, 63-82.
- Wandersee, J.H. (1985). Can the history of science help science educators anticipate students' misconceptions?. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 7, 581-597. ■

APÉNDICE: PROPUESTA DE ACTIVIDADES

Actividad 1.- Además de sus ríos y embalses la ciudad posee otras aguas muy famosas: las de las Burgas. En el libro *Viaje de Ambrosio de Morales por Orden del Rey D. Felipe II a los Reynos de León, y Galicia, y Principado de Asturias*, publicado en el año 1765 se dice:

Las Burgas que llaman, son con mucha razon tan famosas y tan celebradas, siendo tres caños de agua dentro de la Ciudad en la ladera como desciende al Río. El caño mas alto echa tanta auga como la pierna, y mas estrañamente clara, y sin ningun olor de piedra sufre, ni de otra cosa, y tan caliente que no se puede tener la mano media Ave Maria en el agua que se coge del. En este caño se vienen á hacer las coladas de paños de toda la Ciudad. Sesenta pasos mas abajo nace poco menor golpe que el pasado, tan claro y limpio como el, y quasi tan caliente: sirve en diversas albercas para labar paños, labar platos y escudillas, y vientres para comer. A seis pasos por igual sin bajar nada bulle de tierra otro golpe de agua sin comparación mas caliente que los pasados; así que metiendo en el alberguilla una mano de baca antes de un Credo le salta la uña, y desto y de pelar todas estas cosas sirve esta agua, y ya en el color y olor se le siente el piedra sufre: echan bao grandisimo estas aguas, y estorban que no caiga nieve en aquella parte de la Ciudad, cayendo en la otra, y en todo el Campo. Esto tambien hace muy calurosa y harto enferma la Ciudad en Verano. El agua de los dos caños enfriada es buena para berber, como todas las otras aguas buenas, y muchos la experimentan harto saludable, y así la usan. Parece particular providencia de Dios el haber dado estos Caños en esta Ciudad, que por tener sus Campos ocupados con infinitas viñas, es falta de leña, y suplen mucho en esta parte las aguas tan calientes.

Actividad 2.- ¿Sabes porque sale agua caliente de las Burgas? Ya viste como la fracturación de las rocas es importante en la formación del relieve, además ¿Piensas que puede existir relación entre la aparición de las aguas termales y las fracturas? Fíjate en el mapa geológico-tectónico de la figura 4.