

ESTRATEGIAS DISCURSIVAS DE LOS FUTUROS PROFESORES DE CIENCIAS DE PRIMARIA CUANDO MODELIZAN EL MUNDO NATURAL EN CONTEXTOS MULTILINGÜES

RAMOS DE ROBLES, S. (1) y ESPINET BLANCH, M. (2)

(1) Departamento de Didáctica la Matemática y las Ciencias Experimentales. Universidad Autónoma de Barcelona SilviaLizette.Ramos@uab.cat

(2) Universitat Autònoma de Barcelona. Mariona.espinet@uab.cat

Resumen

El estudio se centra en el conocimiento y comprensión de los procesos de modelización científica desarrollados en contextos multilingües dentro de la formación inicial del profesorado de primaria. Los datos corresponden a la asignatura Didáctica de las Ciencias desarrollada bajo el enfoque CLIL (Content and Language Integrated Learning) que promueve la enseñanza de contenidos disciplinares a través de una lengua vehicular (inglés). Se analizan las interacciones comunicativas de dos equipos de estudiantes durante actividades experimentales al estudiar el modelo de ser vivo. Las categorías de análisis estuvieron pautadas por tres ámbitos de reflexión, que explican la modelización científica: *pensamiento-modelo*, *experiencia y lenguaje*. Caracterizamos el papel que juega cada ámbito en momentos clave para construir un modelo explicativo más completo y complejo.

Objetivos

» Conocer y caracterizar los procesos de modelización científica desarrollados en contextos multilingües dentro de la formación inicial del profesorado.

» Identificar en las interacciones comunicativas los momentos que contribuyen a la construcción de un modelo de ser vivo más completo y complejo.

» Identificar las principales implicaciones que tiene la incorporación del inglés como lengua vehicular en los procesos de modelización científica.

Marco teórico

Los referentes teóricos corresponden a dos grandes campos: a) desde la didáctica de la ciencia delimitamos nuestra visión de modelo y modelización; y b) para la enseñanza de una nueva lengua retomamos el enfoque CLIL para la promoción del multilingüismo.

Modelos y modelización en la didáctica de las ciencias

Existe una gran variedad de concepciones sobre el uso del término *modelo*, cada una influenciada por la visión que se tiene de ciencia y actividad científica (Sensevy, *et al.*, 2008). En nuestro caso, nos posicionamos dentro de la *ciencia escolar* (Izquierdo *et al.*, 1999), y abordamos el concepto de modelo desde un enfoque cognitivo y una visión semántica (Gieryn, 1998) cuya función principal es su capacidad para otorgar sentido y significado al mundo. Así los modelos son entidades más o menos ajustadas al mundo en ciertos aspectos y para determinados propósitos (Izquierdo & Aliberas, 2004); estructuras elementales de teorías y mediadores entre la teoría y la realidad.

En consecuencia la modelización científica es una dinámica constante de creación de modelos teóricos, que implica reconstruir un hecho del mundo en un hecho científico (Izquierdo & Adúriz, 2001). La modelización se basa en la distinción de diversas capacidades cognoscitivas del individuo las cuales a su vez se presentan en diferentes dimensiones, irreducibles una a la otra: a) El *pensamiento*; opera mediante representaciones de la realidad, y en ciencias corresponde a las teorías científicas o conocimiento; b) La *experiencia*; se deriva de la capacidad de desarrollar actividades de transformación del mundo y en ciencias corresponden a la experimentación; y c) La comunicación; se manifiesta mediante diversos *lenguajes*, y en ciencias corresponde a los especializados de las disciplinas. (Arcá *et al.*, 1997; Izquierdo *et al.*, 1999).

Multilingüismo y enfoque CLIL

CLIL representa una plataforma para un acercamiento metodológico innovador que promueve la enseñanza de los contenidos a través de una lengua vehicular, dando la misma importancia a ambos. El contenido no se enseña sólo *en* otra lengua sino *con* y *a través* de ella. Los enfoques actuales para la enseñanza integrada de lengua y contenido, se posicionan en una visión de lengua que reconoce que: a) la lengua y la comunicación son unos de los aspectos más complicados del comportamiento humano; y b) la capacidad de utilizar una lengua es mucho más que saber palabras, su gramática y hablar oraciones perfectamente formadas (Marsh, 2002).

El curso de didáctica de las ciencias incorpora un nivel más de complejidad al enseñar los contenidos disciplinares (ciencias) a través de una nueva lengua (inglés). Dicha lengua es vista como recurso y herramienta para comunicar y aprender al mismo tiempo: “usar el lenguaje para aprender y aprender a usar el lenguaje” (Marsh, 2002).

Metodología

Los datos se obtuvieron en una secuencia didáctica de tres actividades cuya finalidad consistió en estudiar y construir el modelo teórico escolar de ser vivo. Utilizamos la germinación de semillas como principal

actividad experimental. Las actividades consistieron en: a) entrega de semillas a los estudiantes para que en 15 días y en un contexto cotidiano trataran de hacerlas germinar, b) los estudiantes organizados en equipos en el laboratorio escolar, comparten sus resultados e indagan los elementos esenciales para la germinación, y c) plenaria y construcción grupal de un modelo consensuado.

El análisis de datos corresponde al punto dos donde se trabaja en pequeños grupos de discusión. Las interacciones fueron audio y video grabadas. Posteriormente seleccionamos dos equipos para realizar las transcripciones completas. Dichas transcripciones se dividieron en unidades de análisis bajo dos criterios: a) cambio de tema, y, b) cambio en el uso de lenguas (catalán, castellano e inglés).

Cada unidad fue analizada desde los 3 ámbitos de la modelización: *Pensamiento-modelo*, *experiencia* y *lenguaje*. Este análisis permitió establecer categorías y caracterizar cada ámbito; así como identificar viñetas en donde se produjera un avance significativo en la construcción de un modelo más complejo y abstracto.

Conclusiones

El análisis longitudinal de los procesos de modelización de los equipos permite identificar que:

• En el ámbito *pensamiento-modelo*; las dinámicas de modelización seguidas por los equipos varían tanto en el orden en que abordan el estudio de los factores esenciales para la germinación, como en las relaciones que establecen entre ellos. El Equipo 1 construye un modelo más completo y complejo que el Equipo 2. La diferencia resultante entre los modelos tiene que ver con: distintos niveles de apertura y competencias para observar, hablar y discutir los hechos; capacidad de clasificar, comparar y cuantificar; y sensibilidad a las diversas manifestaciones del fenómeno.

• Para el caso de la *experiencia*, el equipo que analiza con mayor precisión los componentes del diseño experimental, sus cantidades, funciones y relaciones, llega a distinguir entre elementos esenciales y secundarios para la germinación, así como entre fases (germinación y crecimiento) y procesos (respiración, putrefacción, etc.). Por otra parte, el estudio minucioso de factores que causan controversia (ej. la luz) y la búsqueda de explicaciones para los *fracasos* o errores, fueron estrategias que enriquecieron el modelo. Asimismo lo que denominamos *juegos entre lo diverso y lo igual* representaron momentos claves para la reconstrucción y mejora del modelo. Dichos juegos se suscitaron cuando los estudiantes identificaron que situaciones experimentales iguales daban resultados diferentes y diseños experimentales diferentes daban resultados similares. Estas situaciones llevaron a la búsqueda constante de argumentos que tuvieran un mayor potencial explicativo.

• En el *lenguaje* identificamos un comportamiento que va de menor a mayor potencialidad, es decir, pasaron de las primeras percepciones del fenómeno de tipo descriptivo a un lenguaje más potente integrado por preguntas, explicaciones y generalizaciones. Por otra parte, la búsqueda constante de términos adecuados para explicar el comportamiento del fenómeno llevó al uso de un lenguaje más especializado. En este aspecto, la incorporación de una lengua extranjera enriqueció los procesos de modelización, dado que cuando los estudiantes tuvieron que representar sus ideas en inglés se vieron en la necesidad de reflexionarlas con mayor profundidad en sus lenguas maternas. El catalán y el castellano quedan como *lenguas puentes* en la construcción de las explicaciones, es decir, las primeras representaciones (generalmente escritas), se realizan en estas lenguas para después ser re-construidas en inglés.

• Reconocemos que los procesos de formación inicial del profesorado que presentan características similares al caso aquí presentado, son *espacios conversacionales complejos* (Ash, 2008) en espera de investigaciones que nos permitan conocerlos y mejorarlos.

Referencias bibliográficas

ARCÁ, M., GUIDONI, P., & MAZZOLI, P. (1997) *Enseñar Ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. México: Paidós Educador.

ASH, D. (2008). Thematic Continuities: Talking and Thinking about Adaptation in a Socially Complex Classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (1), pp. 1–30.

GIERE, R. (1988). *Explaining Science. A Cognitive Approach*. Chicago: University of Chicago Press.

IZQUIERDO, M. & ADÚRIZ-BRAVO, A. (2001). *Contributions of the cognitive model of science to didactics of science*. 6th International History, Philosophy and Science Teaching Conference, Denver, USA.

IZQUIERDO, M. & ALIBERAS, J. (2004). *Pensar, actuar i parlar a la classe de ciències*. UAB: Colecció Materials 150.

IZQUIERDO, M., SANMARTÍ, N., & ESPINET, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimental. *Enseñanza de las Ciencias*. 17 (1), pp. 45-59.

MARSH, D. (2002). Content and Language Integrated Learning: The European Dimension - Actions, Trends and Foresight Potential. [Consultado en línea, enero 5 de 2007]. <http://europa.eu.int/comm/education/languages/index.html>.

SENSEVY, G., TIBERGHIE, A., SANTINI, J.; LAUBÉ, S. & GRIGGS, P. (2008). An epistemological approach to modeling: Cases studies and implications for science teaching. *Science Education*, 92 (3), pp. 424-446.

CITACIÓN

RAMOS, S. y ESPINET, M. (2009). Estrategias discursivas de los futuros profesores de ciencias de primaria cuando modelizan el mundo natural en contextos multilingües. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso

Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2501-2504
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2501-2504.pdf>