
Análisis de clases de profesores de química en ejercicio para la caracterización y promoción de un modelo de evaluación de competencias de pensamiento científico. Un estudio de casos

Quintanilla, Mario; Merino, Cristian; Urra, Sebastián; Reinoso, Jocelyn, Novas, Claudia, Labarrere, Alberto; Joglar, Carol; Raval, Eduardo
Pontificia Universidad Católica de Chile
marioq@gmail.com

Resumen

En el marco del proyecto FONDECYT 1095149 se diseñó y realizó un Taller de Reflexión Docente (TRD) con profesores de química de Enseñanza Media entorno a la "Comunicación científica en el aula y promoción de Competencias de Pensamiento Científico" (CPC). Del trabajo realizado en el taller, los docentes diseñaron y planificaron secuencias de enseñanza y aprendizaje (SEA) del enlace químico, enfatizando la *argumentación* y *explicación*. Se caracterizan y analizan los discursos docentes de estas SEA elaboradas por una de las 2 docentes (Marcela y Sandra) que participaron de la actividad siguiendo las directrices metodológicas de Boulter (2000). Los resultados indican que el uso de diferentes patrones sistémicos permiten estudiar los discursos que emergen en la clase de química y son formas de explicar el mundo, un mundo que en el caso de MS se centra en hechos reales, de laboratorio y simbólicos, incentivando a sus estudiantes a cambiar de escala para poder en sus términos argumentar lo micro y lo macro del enlace químico.

Palabras Clave. Competencias de pensamiento científico, evaluación

Abstract

Under the project FONDECYT 1095149 was designed and conducted Teacher Reflection Workshop (TRD) with chemistry teachers of Middle School about the "Science communication in the classroom and promotion of Scientific Thinking Skills"(CPC). The work made in the workshop, teachers designed and planned teaching and learning sequences (SEA) of the chemical bond, emphasizing argumentation and explanation. Are characterized and analyzed the speeches of one of the two teachers who participated in the activity following the methodological guidelines Boulter (2000). The results indicate that the use of different systemic patterns allow us to study the discourses that emerge in chemistry class and are ways of explaining the world, a world that in the case of MS focuses on real events, laboratory and symbolic, encouraging students to change their scale in order to argue on their terms micro and macro of the chemical bond.

Keywords. Evaluation, scientific thinking skills

Orientaciones teóricas de base

En los últimos cincuenta años se han producido cambios importantes en la manera de concebir y de llevar adelante la educación científica formal. La llamada *nueva enseñanza de las ciencias* se dirige ahora a todos los públicos y audiencias, planteándose objetivos ambiciosos, no exentos de cierta cuota de utopía, alrededor de la necesidad de formar ciudadanos y ciudadanas de pleno derecho. Actualmente existe, en la comunidad académica de la didáctica de las ciencias naturales, consenso acerca de que estos objetivos requieren de una nueva componente curricular, la llamada *naturaleza de la ciencia* (Matthews, 1994; McComas, 1998; Adúriz-Bravo, 2005). Entendemos por naturaleza de la ciencia un conjunto de contenidos meta científicos (principalmente, de la epistemología, la historia de la ciencia y la sociología de la ciencia), ecléctica y pragmáticamente seleccionados y fuertemente transpuestos, que pueden tener valor para una educación científica de calidad para todos y todas (Hopkins, 1996; Quintanilla, 2007 a; Quintanilla, 2007 b). Así, la educación científica se refiere al desarrollo de modos de observar la realidad y de relacionarse con ella; lo que implica y supone modos de *pensar, hablar y actuar*, pero sobre todo la capacidad de integrar estos aspectos en diferentes instantes del proceso de enseñanza, evaluación y aprendizaje (Arca, M., Guidoni, P. & Mazzoli, P. 1990).

Metodología, instrumentos y técnica de análisis

Una primera aproximación en el análisis de las clases consta de comparar los diseños de los docentes versus los eventos que ocurren en el aula. Un segundo nivel de análisis busca dar cuenta de las interacciones mediante un *patrón sistemático* que se repite una y otra vez y que tiene tres componentes o posiciones: Un profesor pregunta algo que el alumno debe conocer y ha de recordar, o sugiere la necesidad de llevar a cabo una acción (I= Indagación). Un alumno, elegido por el propio profesor, contesta o lleva a cabo esa acción (R= Respuesta) y, finalmente, el mismo profesor evalúa lo sucedido (E=Evaluación). Es la denominada estructura tripartita Indagación / Respuesta / Evaluación –IRE para resumir. Repárese en que, asumiendo que el IRE es una entidad en sí deberían considerarse conjuntamente como un segmento específico –y elemental– de la interacción. Asimismo se introdujo un cuarto componente (F=Feedback), que es cuando el docente regula las ideas y proporciona nueva información para que el estudiante reformule su respuesta. Podría llegarse a pensar que todas estas posibles «unidades de análisis» (Los ciclos IRE, IRFE) son simples artefactos del investigador para hacer su trabajo, pero no realidades sociales y mentales para quienes las emplean. Sin embargo, como enseguida se verá, eso no parece ser cierto. Las distintas estructuras tienen un valor real: ayudan a organizar las acciones y a saber lo que se espera de los alumnos, quiénes son o qué es lo importante. En otras palabras: no sólo son útiles para analizar la interacción educativa, sino también para desarrollarla; mejor aún, son sus elementos constituyentes.

Resultados obtenidos

Marcela y el enlace químico: fuerza que une a los átomos

Marcela inicia su sesión realizando preguntas abiertas sobre el interacción entre dos átomos, guardando relación con la planificación de la UD en etapa 1. La noción que aborda Marcela se refiere a la enunciada en su UD “el enlace químico es la fuerza que mantiene unidos a dos o más átomos que intercambian o comparten pares de electrones externos”. El patrón de interacción recae constantemente por parte de la docente en la Indagación de las ideas de sus

estudiantes sobre los contenidos conceptuales átomos, configuración electrónica, del modo que sus estudiantes puedan proporcionar la respuesta que está presente durante toda la sesión: ¿Cómo es que están unidos los átomos para formar diferentes sustancias/materiales? Por parte de los estudiantes estos se centran en desarrollar la tarea proporcionada por la docente y a responder a sus preguntas. Por el momento no se aprecia el uso de atributos e indicadores del modelo, pese a que la docente los declara en el instrumento de evaluación. Es necesario destacar el uso de mediadores didácticos por parte de MS como lo son las analogías, y los propios recursos que se encuentran en el aula. Esta idea se aprecia cuando proyecta los ejemplos de sus estudiantes al usar el ejemplo de las cortinas y como recurso y la ‘plasticidad cognitiva’ cuando del mismo ejemplo se pasa de un primer plano instrumental (que tipo de enlace está presente en la cortina de la ventana del aula) a un segundo plano personal-significativo (la cortina del baño y su interacción con el agua, del baño de sus casas). La diferenciación entre los tipos de enlace presente durante toda la sesión. A modo de actividad se reitera en la elaboración y producción de textos argumentativos (historietas, narraciones, etc.) No obstante, tras la lectura de los ciclos IRE, IRFE, los hechos del mundo seleccionados para dar cuenta de los enlaces se centran en hechos que sólo se aprecian en un laboratorio a excepción de la sal común. En esta sesión el conjunto de intercambios necesarios para que dos o más personas lleguen a un acuerdo o, al menos, crean haber llegado a un acuerdo respecto del desarrollo de alguna meta (o sub-meta), se concentra en establecer una idea clave: que los estudiantes se empoderen de la noción de enlace.

A modo de síntesis la revisión de las 5 sesiones de clases de Marcela analizadas (SCQ) es digno de mencionar que en varios turnos de intervención no se logra apreciar de forma clara la preocupación de los estudiantes por expresar sus ideas, buscando expresiones que se aproximen al lenguaje científico. Desde esta perspectiva se considera que el trabajo de colección de datos en terreno fue deficitario debiendo contar con formas de registro más individualizadas en el grupo pequeño, más que la captura general del aula, encontrando y resaltado instrucciones por parte de Marcela. Si comparamos SCQ1, SCQ2, SCQ3, SCQ4, SCQ5, la nobleza de la transcripción no permite dar cuenta del proceso de construcción del lenguaje (discurso) por parte de los alumnos, observándose sólo la apropiación de la voz del docente (argumentos), que se ha convertido en la voz de los estudiantes, sobre ‘enlace químico’. A modo de síntesis de la SCQ2, cerca del 50% del discurso que se socializa en el aula proviene de las explicaciones de la docente sobre los contenidos. El patrón sistémico que gravita durante la sesión esencialmente es la indagación (I) y el feedback (F).

Conclusiones preliminares

- Tras hacer la lectura de las 9 SCQ, se ha podido apreciar el desarrollo del MECPC a través de las actividades diseñadas por los docentes para promover CPC específicas. Cada docente desde su experticia diseño, planificó y selección actividades desde las cuales verter las ideas abordadas en los TDR realizados en el contexto el FONDECYT.
- El uso de patrones sistémicos permiten estudiar los discursos que emerge en la clase y son formas de explicar el mundo, un mundo que en el caso de Marcela y Sandra se centraron en hechos reales, de laboratorio y simbólicos, incentivando a sus estudiantes a cambiar de escala para poder en sus términos argumentar lo micro y lo macro del enlace químico.

-
-
- En referencia a la riqueza de los datos colectados, se hace necesario para una mejor interpretación de los discursos de los estudiantes en caso de réplica, actividades grupales y sobre estos disponer de instrumentos de captura de datos, como también en la calidad de las transcripciones que permita identificar de mejor forma que estudiantes responde de manera efectiva al MECPC.

Bibliografía

ADÚRIZ-BRAVO, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

ARCÁ, M., GUIDONI, P. & MAZZOLI, P. (1990). *Enseñar ciencia: cómo empezar*. Paidós.

BOULTER, C. (2000) Lenguaje, models and modelling in the primary science classroom. En J.K Gilbert y C.J. Boulter (eds.), *Developing Models in Science Education*, 289-305. Netherlands: KluwerAcademicPublishers.

HOPKINS, C et als (1996) Evolving towards education for sustainable development: An international perspective. *Nature & Resources* 32(3),2-11

MATTHEWS, M. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. Nueva York: Routledge.

MCCOMAS, W. (ed.) (1998). *The nature of science in science education. Rationales and strategies*. Dordrecht: Kluwer.

QUINTANILLA, M. (2007a). *Historia de la ciencia. Aportes para la formación del profesorado*. V. 1, Arrayán Editores., Santiago de Chile. ISBN 956-240-572-0 Publicación FONDECYT 1070795

QUINTANILLA, M. (2007b). *Historia de la ciencia. Propuestas para su divulgación y enseñanza*. V. 2, Arrayán Editores., Santiago de Chile. ISBN 956-240-573-7 Publicación FONDECYT 1070795