



Análisis de los modelos explicativos del cambio químico de docentes de ciencias a nivel escolar.

Órdenes Guzmán, María Antonieta¹; Camacho González, Johanna Patricia² & Jara Campos, Roxana Andrea³

Resumen

En esta investigación se analizarán los modelos explicativos del cambio químico que presentan docentes de Ciencias Naturales en Educación Básica y de Ciencias (Química, Biología y/o Física) en Educación Media, lo que permitirá complementar el conocimiento sobre procesos de enseñanza – aprendizaje de uno de los conceptos estructurantes en Ciencias. Este análisis permitirá evidenciar qué niveles de representatividad, grado de complejidad, modelos representacionales y aspectos teóricos consideran más relevantes las y los docentes al momento de enseñar contenidos vinculados a este concepto, en diferentes niveles de escolaridad.

Palabras Clave: modelos explicativos, concepto estructurante, cambio químico, niveles de representatividad.

Categoría #2: Trabajos de investigación (en proceso).

Tema de trabajo #2: Modelización, argumentación, contextualización en educación en ciencias.

Objetivos

Analizar los modelos explicativos del cambio químico que presentan docentes de Ciencias Naturales y de Ciencias (Química, Biología y/o Física), que se desempeñan en educación escolar en diferentes niveles.

Categorizar los modelos explicativos docentes del cambio químico, de acuerdo con sus niveles de representatividad, grado de complejidad, modelos representacionales y modelos teóricos.

Contrastar los modelos explicativos docentes del cambio químico de acuerdo con el modelo teórico propuesto por el Ministerio de Educación para cada nivel de escolaridad.



Marco Teórico

Existe un creciente interés y diversos estudios que focalizan y potencian el tipo de enseñanza basada en modelización como un medio, teoría, acción y/o interacción en la construcción de modelos explicativos (Adúriz-Bravo, Labarca y Lombardi, 2014; Chamizo, 2014; Gómez, 2014; Izquierdo, 2014; Merino, 2009), considerándolos como una representación de un sistema (real o ideado), consistente en un conjunto de entidades, propiedades y en un conjunto de enunciados que determinan el comportamiento de estas. Las funciones esenciales de un modelo son la explicación y la predicción (Gutiérrez, 2014), conocer los modelos explicativos se presenta como un componente de vital importancia en la mediación de los conceptos teóricos y el mundo observable, por lo que su análisis se convierte en un aporte para el proceso enseñanza – aprendizaje de las ciencias y la educación científica

El concepto de cambio químico es considerado un contenido central, es decir, un concepto estructurante dentro de la enseñanza de las Ciencias es clave para aprender nuevos conceptos vinculados con la educación científica (Oliva, Aragón y Cuesta, 2015), específicamente en el área de Química. En el currículum escolar chileno la enseñanza de las Ciencias se presenta como una disciplina fundamental y los aprendizajes en Química permiten comprender diferentes fenómenos naturales de nuestro entorno. Los planes y programas de estudio han sido estructurados y articulados de forma deficiente, principalmente las modificaciones que se han realizado en la selección de los contenidos conceptuales (Contreras y González, 2014). Estas modificaciones han sido poco consistentes con el equilibrio de los tres niveles de representatividad de la Química (macroscópico, submicroscópico y simbólico), lo que genera grandes complicaciones debido a la naturaleza de la disciplina, que tiende a ser un poco más abstracta y compleja de entender en comparación a Biología y Física (Meneses, Lacolla y Valeiras, 2014), por lo que se requiere de una enseñanza íntegra de sus niveles de representación, aspectos necesarios para explicar los conocimientos de Química (Talanquer, 2011).

Los niveles de representatividad, trabajados por Johnstone (1982), destacan la relevancia del triplete de representatividad en la educación química como la forma en que los científicos expertos son capaces de interrelacionar la teoría con el mundo observable, estas mismas categorías fueron trabajadas, por Vicente Talanquer (2011), quien lo explicó utilizando tres niveles de representatividad para los conocimientos en Química: macroscópico, submicroscópico y simbólico. Estos niveles no siempre son bien triangulados e integrados por los docentes cuando se abarcan los ejes temáticos propuestos, no son capaces de dar explicaciones



coherentes a un determinado fenómeno, como consecuencia se genera un aprendizaje incoherente entre el fenómeno y su explicación teórica (Solsona e Izquierdo, 1999).

Metodología

La investigación, que se encuentra en proceso de desarrollo, específicamente en la fase de recolección de datos, presenta un enfoque metodológico basado en un estudio cualitativo etnográfico de tipo descriptivo – interpretativo.

La muestra considera a docentes de Ciencias Naturales en Educación Básica y de Ciencias (Química, Biología y/o Física) en Educación Media. No es relevante el sexo, años de experiencia (si es que la tienen), institución de formación profesional u otro antecedente.

El concepto a trabajar será el cambio químico y su relación con situaciones de la vida cotidiana mediante el desarrollo de una explicación que deben responder en función de una pregunta abierta basada en Situación Científica Escolar Problematicadora (SCEP) (Camacho y Quintanilla, 2008). Se utilizarán dos tipos de SCEP, dependiendo el nivel educacional en que se desempeña el o la docente. En el caso de Ciencias Naturales, para Enseñanza Básica se utiliza de ejemplo la oxidación de fruta y en el caso de Ciencias (Química, Biología y/o Física) para Enseñanza Media se utiliza de ejemplo la oxidación de un metal.

Las respuestas se agruparán y categorizarán utilizando una rúbrica de análisis, se realizará el proceso de levantamiento de los modelos explicativos docentes estos modelos se agruparan considerando los siguientes criterios: (a) los niveles de representatividad de Talanquer (2011), (b) los modelos teóricos del cambio químico de Solsona e Izquierdo (1999), (c) los modelos de representaciones proposicionales, icónicas modales y las icónicas amodales de Aragón, Oliva y Navarrete (2013) y (d) grado de complejidad en sus respuestas en función de la coherencia global entre la explicación y el fenómeno observado.

A partir de los modelos explicativos obtenidos, se identificará posteriormente su relación con lo requerido como mínimo obligatorio que deben considerar los docentes según los programas de estudio de Ciencias propuestos por el MINEDUC (Ministerio de Educación), según el nivel de enseñanza en el que mayoritariamente desempeña su labor como docente en aula (Enseñanza Básica o Enseñanza Media).



Resultados Preliminares

En el currículo de educación secundaria, la construcción de modelos constituye una de sus áreas centrales, siendo un conocimiento clave para el logro de aprendizaje de otros contenidos (Oliva, Aragón y Cuesta, 2015). Aprender y enseñar ciencias a nivel escolar, no es una tarea fácil, la enseñanza se preocupa más de aspectos simbólicos y teóricos olvidando profundizar los macroscópicos y/o submicroscópicos (Furió y Furió, 2000; Galagovsky, 2009). Los docentes no siempre se dan cuenta la importancia que tiene correlacionar y articular los contenidos de clase, que se visualice claramente la progresión de contenidos y la continuidad que presentan, una herramienta importante para lograr una correcta articulación es tener claridad y consensos respecto a los conceptos fundamentales de la asignatura, a partir de esto se puede deducir que los docentes no prestan atención del proceso cognitivo de los estudiantes y pierden oportunidades esenciales para desarrollar comprensiones significativas de los contenidos enseñados, si logran aprovechar bien esas instancias los docentes y los estudiantes obtendrían grandes beneficios en la evolución de su progreso estudiantil (Weinrich & Talanquer, 2016).

Se espera que en la explicación científica de los docentes integre de la mejor forma los niveles de representatividad, asociando coherentemente los modelos representacionales icónicos y textuales, y que cumplan con el principal objetivo que es pensar, redactar y desarrollar una explicación científica, coherente y equilibrada en relación a la situación cotidiana ejemplificada. La construcción de un modelo explicativo coherente al fenómeno, permitirá asimilar de mejor forma los nuevos conocimientos y/o transformará los conocimientos ya adquiridos, lo que significa, que una correcta construcción de su modelo teórico, será un gran aporte a la enseñanza de la Química, específicamente el cambio químico.

Referencias bibliográficas

- Adúriz-Bravo, A., Labarca, M., & Lombardi, O. (2014). Una noción de modelo útil para la formación del profesorado de química. *Didáctica de la Química*, 37.
- Aragón, M^a M; Oliva, J.M^a y Navarrete, A. (2013). Evolución de los modelos explicativos de los alumnos en torno al cambio químico a través de una propuesta didáctica con analogías. *Enseñanza de las Ciencias*, 31 (2), pp. 9-30.
- Camacho, J. y Quintanilla, M. (2008). Resolución de problemas científicos desde la Historia de la Ciencia. Retos y desafíos para promover competencias cognitivo lingüísticas en la química escolar. *Ciência & Educação*, 14(2), 197-212.



- Chamizo, J. A., & García, A. (2014). Modelos y modelaje en la enseñanza de las ciencias: una experiencia de formación con profesores mexicanos en servicio. *Didáctica de la Química*, 79.
- Contreras, S., & González, A. (2014). La selección de contenidos conceptuales en los programas de estudio de Química y Ciencias Naturales chilenos: análisis de los niveles macroscópico, microscópico y simbólico. *Educación Química*, 25(2), 97-103.
- Furió, Carlos y Furió, Cristina. (2000). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. *Educación Química*. 11(3), 300-308.
- Galagovsky, L. (2009). Enseñanza de la química: lenguajes expertos como obstáculos de aprendizaje. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 425-429.
- Gómez Galindo, A. (2014). El uso de representaciones multimodales y la evolución de los modelos escolares. *Avances en Didáctica de la Química: Modelos y lenguajes*, 51-61.
- Gutiérrez, R. (2014). Lo que los profesores de ciencia conocen y necesitan conocer acerca de los modelos. *Aproximaciones y alternativas*. *Revista Biografía*, 7(13), 37-66.
- Johnstone, A. H. (1982). Macro- and micro-chemistry. *School Science Review*, 64, 377-379.
- Izquierdo, M. (2014). Pasado y presente de la química: Su función didáctica. C. A. Merino, *Avances en Didáctica de la Química. Modelos y Lenguaje*, 13-36.
- Meneses Villagrà, J. Á., Lacolla, L., & Valeiras, N. (2014). Reacciones químicas y representaciones sociales de los estudiantes. In *Enseñanza de las ciencias* (Vol. 32, pp. 0089-109).
- Merino C. (2009). Aportes a la caracterización del modelo cambio químico escolar. Tesis Doctoral de la Universidad de Barcelona.
- Oliva, J., Aragón, M., & Cuesta, J. (2015). The Competence of Modelling in Learning Chemical Change: A Study with Secondary School Students. *International Journal of Science & Mathematics Education*, 13(4).
- Solsona, S. e Izquierdo, M. (1999). El aprendizaje del concepto de cambio químico en el alumnado de secundaria. *Investigación en la escuela*, 38, pp. 65-75.
- Talanquer, V. (2011). Macro, submicro, and symbolic: the many faces of the chemistry "triplet". *International Journal of Science Education*, 33(2), pp. 179-195.
- Weinrich, M. L., & Talanquer, V. (2016). Mapping students' modes of reasoning when thinking about chemical reactions used to make a desired product. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(2), 394-406.