

Sección 12 (Educación)

## FORMAS Y NIVELES DE REPRESENTACIÓN DE REACCIONES QUÍMICAS

Liliana de Borbón

Alte Brown 500. Chacras de Coria. Luján de Cuyo. Mendoza (CP.: 5505)

[lbordon@fca.uncu.edu.ar](mailto:lbordon@fca.uncu.edu.ar)

### INTRODUCCIÓN

Comprender fenómenos químicos implica vincular las representaciones simbólicas de las transformaciones químicas con los fenómenos observables y con su interpretación desde el punto de vista de las partículas que interactúan. Según Johnstone (2000), la esencia de la Química se encuentra en tres formas ubicadas en las esquinas de un triángulo, que se complementan entre sí: macroscópica, submicroscópica y simbólica. Galagovsky (2003) considera el nivel submicroscópico como un caso especial de nivel simbólico en el que se utiliza. Las interpretaciones a nivel submicroscópico de fenómenos observables no son intuitivas para los estudiantes, de allí que una de las dificultades a la que nos enfrentamos los docentes es diseñar secuencias didácticas que favorezcan el establecimiento de dicha relación. En el ámbito de la Química, la promoción de la redisección representacional mediante estrategias didácticas adecuadas favorece el aprendizaje de modelos científicos (Pozo, 2007:16).

Un entorno virtual permite la utilización de diferentes lenguajes para representar fenómenos químicos. Constituye por ello un verdadero reto para los docentes diseñar secuencias didácticas en entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje que favorezcan la vinculación de los niveles macroscópico y submicroscópico. El análisis de los resultados obtenidos al utilizar un EVEA podría ser útil para orientar a los docentes en el diseño de material multimedial.

El presente trabajo se centra en el análisis de una secuencia didáctica de las reacciones de doble desplazamiento en un curso de ingreso en el que se utiliza un entorno virtual (<http://www.uncuvirtual.uncu.edu.ar>).

Se compararon y analizaron las producciones escritas realizadas por los alumnos de tres cohortes.

### RESULTADOS

Los resultados permiten afirmar que los alumnos que han utilizado el Campus Virtual han tenido un mejor rendimiento académico.

En cuanto a la utilización del entorno virtual se desprende que la posibilidad de acceder a recursos multimediales incide favorablemente en la comprensión de las transformaciones químicas. Por otra parte, la realización de las tareas estaría influyendo positivamente. Se podría justificar, por una parte, por las características de las tareas planteadas, que exigen el proceso de codificación y descodificación de la información planteada, y, además, por la posibilidad que tienen, quienes envían las tareas a su tutor, de recibir una devolución personal en la que se reorienta su aprendizaje.

La mayoría de los alumnos que ha entregado la tarea para su corrección ha representado la reacción mediante la ecuación molecular. Se observa que los alumnos que han interpretado la reacción de precipitación mediante el modelo de partículas y que han determinado qué iones se comportan como espectadores también han escrito correctamente la ecuación iónica.

## CONCLUSIONES

Se sugiere una estrategia didáctica para vincular el nivel macroscópico y submicroscópico utilizando como puente un tipo particular de representación de una reacción química: la ecuación iónica. Se parte para ello de una reconsideración de las propuestas de Johnstone y Galagovsky sobre los niveles representacionales que se utilizan en el área de la Química.

Se parte para ello de la concepción de forma de representación presentada por Eisner. La forma de representación elegida restringe lo que puede decir, independientemente de la habilidad de quien la usa. Cada forma de representación (lenguaje verbal, gráfico o simbólico disciplinar) tiene sus ventajas y limitaciones, y requiere del conocimiento por parte de quien la interpreta de los códigos correspondientes dejando de lado algún aspecto.

Considerando la dificultad que genera para los alumnos la interpretación de un fenómeno a nivel submicroscópico a partir de representaciones a nivel macroscópico, se propone un modelo que podría orientar la secuencia didáctica, fundado en el modelo de interpretación de un experto.

El experto parte de una u otra forma de representación de acuerdo a la situación planteada, y tiene presente en todo momento los distintos niveles de representación. La operación con los símbolos químicos facilita al experto resolver la situación. Si pretendiera hacerlo utilizando el lenguaje verbal le resultaría mucho más difícil. El manejo de los símbolos y ecuaciones químicas se hace tan "natural" para el químico experto, que la transición entre el lenguaje simbólico disciplinar y otro tipo de representación es instantánea. Pero no es un hecho natural ni obvio. Esta comprensión de fenómenos químicos que involucran compuestos inorgánicos podría favorecerse si en las secuencias didácticas se planteara el análisis de situaciones problemáticas a partir del conocimiento del recorrido mental del experto y la utilización de las ecuaciones iónicas para facilitar la vinculación de los niveles macroscópico y submicroscópico.

## BIBLIOGRAFÍA

CABERO, Julio (2001) *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Ed. Paidós. Barcelona. España

COKELEZ, Aytekin; DUMON, Alain y TABER, Keith (2008). *Upper Secondary French Students, Chemical Transformations and the "Register of Models": A cross-sectional study*, International Journal of Science Education, Vol. 30, N° 6, 807-836.

EISNER, Elliot W. (1998). *Cognición y curriculum*. Buenos Aires. Amorrortu Eds.

GALAGOVSKY, Lydia et al (2003): *Representaciones mentales, lenguajes y códigos en la enseñanza de ciencias naturales. Un ejemplo para el aprendizaje del concepto de reacción química a partir del concepto de mezcla*, Enseñanza de las Ciencias, 21 (1), 107-121.

JOHNSTONE, A.H. (1982). Macro and micro chemistry. *School Science Review*, 64 (227), pp. 377-379.

KOZMA, R. y RUSSELL, J. (1997). *Multimedia and Understanding: Expert and Novice Responses to Different Representations of Chemical Phenomena*. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 34, N° 9, p- 949-968.

POZO, Juan Ignacio (2007): *Ni cambio ni conceptual: la reconstrucción del conocimiento científico como un cambio representacional*. En *Cambio conceptual y representacional en la enseñanza de la ciencia*, Pozo, J.I. y Flores, F. (editores), Antonio Machado Libros, Madrid: OREALC-UNESCO/Universidad de Alcalá.

RUSSELL, Joel W et al (1997) *Use of simultaneous-synchronized macroscopic, microscopic, and symbolic representations to enhance the teaching and learning of chemical concepts*. *Journal of Chemical Education*. Vol. 74 N° 3

VERMAT, H. (2003) *The use of animations in chemical education*. University of Twente, Enschede, The Netherlands Patricia Schank Stanford Research Institute p. 430-441