

REFLEXIONES SOBRE LA ENSEÑANZA VS. EL APRENDIZAJE DE UN TEMA DE QUÍMICA BIOLÓGICA. CONCLUSIONES DE UNA TESIS DOCTORAL

Sofía J. Garófalo¹, Manuel Alonso¹, Lydia R. Galagovsky²

¹Departamento de Ciencias Biológicas, Ciclo Básico Común, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Pabellón 3, PB, C1428EGA, Buenos Aires, ²Instituto Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Pabellón 2, 2do. piso, C1428EGA, Buenos Aires.

E-mails: sjgarofalo@gmail.com, m_alonso@live.com.ar, lyrgala@qo.fcen.uba.ar

Palabras clave: metabolismo de hidratos de carbono, modelos científicos, obstáculos de aprendizaje, obstáculos de enseñanza.

Este trabajo presenta un análisis de los resultados de la tesis doctoral que abordó la identificación de obstáculos que podrían dificultar la comprensión, en estudiantes universitarios, del tema metabolismo de hidratos de carbono (MHC), en un contexto sistémico. La investigación se efectuó en poblaciones voluntarias de cuatro asignaturas, de distintas unidades académicas de la Universidad de Buenos Aires (UBA), en las que el tema seleccionado forma parte del programa analítico: *Biología y Biología e Introducción a la Biología Celular*, del Ciclo Básico Común, primer año de estudios de la UBA; *Introducción a la Biología Molecular y Celular* de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, *Química Biológica* de las Licenciaturas en Ciencias Biológicas y en Ciencias Químicas, ambas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; y, *Bioquímica de la Nutrición* de la carrera de Nutrición, de la Facultad de Medicina.

Se utilizaron distintas técnicas de recolección de información empírica, tales como observaciones de clases, análisis de los contenidos de la bibliografía recomendada, entrevistas abiertas, y cuestionarios semiestructurados tomados a estudiantes y docentes.

En primer lugar, se efectuó la búsqueda de evidencias empíricas que mostraran fallas en el aprendizaje acerca del MHC. Un análisis más profundo permitió reconceptualizar y transformar tales evidencias en fallas en la construcción de *modelos mentales* por parte de los estudiantes. Dichos modelos fueron definidos *ad hoc*, y denominados y caracterizados como: “Modelo Fisiológico del Ciclo del Carbono en Heterótrofos”; “Modelo Fisiológico de “Disponibilidad de Metabolitos”, y “Modelo Fisiológico de Captación y Homeostasis de Glucosa en Sangre”.

Este análisis permitió identificar y precisar que las fallas encontradas provenían de obstáculos epistemológicos de aprendizaje (OEA), y de obstáculos epistemológicos asociados a la enseñanza (OEAE).

Los OEA fueron clasificados en tres categorías:

a) OEA tipo “Brecha”: consiste en la falta de modelos mentales que funcionen como estructuras de conocimiento que resulten organizadoras de nuevos contenidos a ser aprendidos. Este tipo de obstáculo lleva a respuestas erróneas a quienes los poseen y no son conscientes de ello. Si el sujeto toma conciencia de su brecha cognitiva, su respuesta “no sé” daría cuenta de que le falta un modelo mental que opere para encontrar una respuesta.

b) OEA tipo “Puente”: consiste en la existencia de modelos mentales erróneos. Este obstáculo epistemológico podría provenir de un obstáculo tipo “brecha” que fue allanado de una manera idiosincrásica. Frente a una pregunta, el sujeto produce una respuesta errónea. Para que tome conciencia sobre la existencia en su mente de este tipo de obstáculo, tiene que cuestionar el modelo mental que está utilizando para

responder. Esto es más complejo que reconocer una “brecha” cognitiva, pues el modelo mental erróneo es “funcional”; es decir, permite encontrar respuestas.

c) OEA de tipo “Heurísticos”: responden a búsquedas cognitivas de pensamiento creativo y sin reglas (Anissimov, 2004), que no provendrían necesariamente de “modelos mentales” como ocurre con las otras dos categorías de obstáculos. La categorización de errores por mecanismos cognitivos heurísticos encuentra un antecedente en Talanquer (2010). En cambio, la propuesta de OEA de tipo “Brecha” y “Puente” es original. Estas categorías resultarían útiles para aplicarse a indagaciones sobre fallas de los estudiantes en el aprendizaje de temas específicos.

Por otra parte, para los obstáculos OEAE, se propusieron dos categorías:

a) OEAE de tipo curricular: se relacionan con los contenidos que no se explican; y con aquéllos que son reiterados en la totalidad de las asignaturas indagadas. Así, la acentuada connotación desde un enfoque bioquímico en la enseñanza del MHC —hecho recurrente en todas las asignaturas observadas— podría ser origen de las muchas evidencias empíricas encontradas de fallas en el aprendizaje de los estudiantes. Sin un contexto fisiológico, los estudiantes carecerían de modelos que les permitieran situar e interpretar tales eventos bioquímicos en su marco biológico.

b) OEAE de tipo comunicacional: se relacionan con las evidencias de errores de aprendizaje, a pesar de que los contenidos hayan sido enseñados. Estos resultados son indicadores de que los estudiantes novatos que no tienen conocimientos previos que les permitan un procesamiento adecuado de la información que presentan los docentes o los textos. Sus aprendizajes memorísticos favorecerían la construcción de conocimientos aislados, fragmentados y descontextualizados, conducentes a los errores manifestados.

Los aportes de la presente investigación, conducen a reflexionar acerca de la necesidad de una eventual optimización de los procesos de enseñanza del tema, en relación a las capacidades de aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, permiten dar marcos interpretativos a las tensiones que actualmente existen en los docentes, que se enfrentan con la paradoja del gran desarrollo de conocimientos científicos, con mayor cantidad de información cada vez más especializada, y la creciente y más compleja meta de que los estudiantes aprendan contenidos específicos, desde miradas globales que les den sentido. Finalmente, estos resultados reclaman del colectivo docente la toma de conciencia sobre la necesidad de replantear el significado de suponer que “se enseña bien” (Galagovsky, 2007;), y que, por tanto, los errores de los estudiantes sólo se deberían a que “ellos no estudiaron”.

Referencias

- 1.- Anissimov, M. (2004). A Concise Introduction to Heuristics and Biases. Consultado el 10 de octubre de 2009 en <http://www.acceleratingfuture.com/michael/works/heuristicsandbiases.htm>
- 2.- Galagovsky, L. R. (2007). Enseñar química vs. aprender química: una ecuación que no está balanceada. *Química Viva*, 6, número especial, suplemento educativo, mayo. Consultado el 25 de febrero de 2008 en <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar>
- 3.- Garófalo, S. J. (2010). Análisis del aprendizaje del metabolismo de los hidratos de carbono. Un estudio transversal. (Tesis doctoral). Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- 4.- Talanquer V. (2010). Pensamiento intuitivo en Química: suposiciones implícitas y reglas heurísticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), 165-174.

Agradecimientos

Esta tesis recibió el Premio a la “Educación Química 2011”, por la "Investigación Educativa desarrollada en la Tesis doctoral", otorgado por la Asociación Química Argentina.