

OBSTÁCULOS EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE RESPIRACION

ORREGO CARDOZO, M. (1); DÁVILA CORREA, A. (2) y TAMAYO ALZATE, O. (3)

(1) Ciencias Básicas/Departamento de Física y Química. maryorca2002@yahoo.es

(2) Universidad Autónoma de Manizales. ardavila@autonoma.edu.co

(3) Universidad de Caldas/Universidad Autónoma de Manizales. otamayoa@yahoo.com

Resumen

Se presentan los modelos explicativos expresados por estudiantes sobre el campo conceptual de la respiración. Se identificaron diferentes tipos de obstáculos frente a la enseñanza y el aprendizaje de la respiración. Se realizó análisis cualitativo de la información recolectada con el uso de la herramienta Atlas-Ti. La identificación de los modelos de los estudiantes y de los obstáculos frente al aprendizaje nos permitirá orientar acciones de enseñanza con el propósito de lograr aprendizajes en profundidad de los diferentes temas enseñados.

Objetivos:

La investigación tiene como propósitos centrales identificar diferentes modelos que usan los estudiantes para explicar el concepto de respiración y reconocer posibles obstáculos en el aprendizaje del concepto de respiración.

Marco teórico

El desarrollo de los conceptos de la respiración se remonta a la antigüedad; un ejemplo lo constituye el conocimiento existente entre nuestros antepasados sobre la respiración, la elaboración del pan, la cerveza, y los derivados lácteos. El desarrollo de los conceptos actuales de la bioenergética --- entendida como la

rama de la bioquímica que estudia los mecanismos de producción y utilización de energía en forma de compuestos ricos en energía y de poder reductor, en seres vivos, así como el acoplamiento de los diversos mecanismos de estas dos clases de procesos---, ha estado ligado históricamente al campo conceptual de la respiración, cuyo estudio abarca un conjunto diverso de fenómenos que incluye, aspectos relacionados con la ventilación, el sistema circulatorio, la difusión-transporte y transformación de los gases, la vida celular y tisular, el transporte electrónico y los procesos de oxidación-reducción, entre otros.

Los estudios actuales en la enseñanza del campo conceptual de la respiración son de diferente naturaleza. Los que estudian las relaciones establecidas entre la ciencia, la ciencia enseñada y la ciencia aprendida, lo cual lleva a reflexionar sobre las más frecuentes transposiciones didácticas que puede tener el campo científico de la respiración. Otros trabajos se proponen establecer las concepciones de los estudiantes sobre la respiración. Nuñez y Banet (1996), (Tamayo y Sanmarti, 2007) han estudiado los esquemas conceptuales de los alumnos sobre este concepto; llaman la atención sobre la tendencia mostrada por los estudiantes a hacer referencia a la respiración como intercambio de gases. Desde la perspectiva del pensamiento biológico, Hatano & Inagaki (1997) destacan que, los niños adquieren de manera autónoma una forma de biología intuitiva y que sólo más tarde ocurren cambios cualitativos. Identifican dos tipos de cambios: el primero en conductas predictivas y atribución de propiedades a objetos animados y, el segundo, en los modos de explicación: que pasan de vitalistas a mecanicistas. Vuala (1991), estudió la evolución de las concepciones de los estudiantes de curso medio sobre la respiración con el empleo de series de dibujos animados. Resalta la importancia de esta estrategia de enseñanza para la construcción del conocimiento científico y para la identificación de obstáculos en el aprendizaje de los conceptos. Königsberg (1999), desde una perspectiva experimental y consciente de la dificultad de los estudiantes para la comprensión de la cadena respiratoria a nivel mitocondrial, propone enseñar este concepto con base en modelos. Para él, los estudiantes, al usar los modelos, pueden comprender el flujo de los electrones, su movimiento, la traslocación de los protones, la hipótesis quimiosmótica y el efecto de los inhibidores. Identifica como conceptos centrales de la respiración celular los complejos intramembranosos, el transporte electrónico y la traslocación de protones, la diferencia de potenciales y la hipótesis quimiosmótica entre otros.

Es claro que el estudio de la respiración y más específicamente, el de la bioenergética, ha sido tema de investigación desde hace muchos años. Ha sido y es un concepto que requiere para su estudio y aprendizaje, el establecimiento de un sinnúmero de relaciones orientadas tanto a delimitar su campo específico como a esclarecer sus relaciones directas e indirectas con muchos otros procesos celulares y corporales. Es claro, además, que se trata de un concepto que se puede estudiar a muy diferentes niveles y que requiere para su comprensión el conocimiento detallado de un número importante de conceptos químicos, fisicoquímicos y bioquímicos y sus relaciones, lo que hace indudablemente más difícil su aprendizaje significativo.

Metodología:

Es un estudio comprensivo, que se apoya en el análisis del contenido de las conceptualizaciones de 24 estudiantes de un curso de biología molecular del programa de odontología. Las respuestas que dieron los estudiantes a los diferentes instrumentos aplicados, los cuales fueron previamente validados, se discutieron a la luz de los diferentes desarrollos histórico-epistemológicos dados en el campo conceptual de la respiración. El análisis de la información de las cinco categorías preestablecidas: ¿por qué respiramos?, relación respiración-intercambio de gases, relación respiración-ejercicio, relación respiración-energía y relación respiración-nutrición se realizó con atlas-Ti, de este análisis surgieron varias subcategorías como se muestra a continuación:

En el análisis de la categoría por qué respiramos emergen las subcategorías: modelos explicativos acerca de la respiración, relaciones entre procesos, concepto de homeostasis, niveles de ubicación y usos del

lenguaje. En la categoría relación respiración-intercambio de gases las subcategorías encontradas fueron: modelos explicativos acerca de la respiración, usos del lenguaje y reflexión metacognitiva. Para la categoría respiración-respiración-ejercicio encontramos las siguientes subcategorías. Modelos explicativos, ubicación, homeostasis, usos del lenguaje y relaciones entre procesos. En la categoría relación respiración-energía surgieron las siguientes categorías: modelos explicativos, mantenimiento de la temperatura corporal, relaciones entre procesos y usos del lenguaje. En el análisis de la categoría relación respiración-nutrición se encontraron las subcategorías modelos explicativos, ubicación y tipos de relación.

Conclusiones:

A manera de síntesis, los análisis realizados para los diferentes modelos explicativos de la respiración nos permitieron identificar los siguientes obstáculos:

- » Asignar funciones purificadoras a la respiración y al oxígeno.
- » Considerar que el oxígeno es fuente de energía. 3
- » Desarticular la respiración de otros procesos celulares y del organismo.
- » Considerar que la respiración es cuestión de naturaleza, una necesidad o condición del estar vivo.
- » Considerar la respiración como intercambio de gases.
- » Imposibilidad de distanciamiento del mundo de lo concreto.
- » Génesis del dióxido de carbono y del agua en el proceso de la respiración.
- » Uso de analogías en la explicación de la respiración.
- » Uso de lenguajes cotidianos para referirse a procesos bioquímicos y dificultad en el uso del lenguaje especializado.
- » Dificultad para realizar explicaciones a nivel molecular. Continuidad de la materia

La importancia central del estudio de los obstáculos para la enseñanza de las ciencias reside principalmente en cómo utilizarlos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Éstos se deben constituir en el punto de partida de los procesos de enseñanza, de tal manera que los profesores diseñemos los ambientes educativos previa identificación de los obstáculos de los estudiantes frente al aprendizaje, de esta manera podremos aportar al logro de aprendizajes más significativos.

Bibliografía

Núñez, F. and Banet, E. (1996). Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. *Enseñanza de las Ciencias*. 14, 3, 261-278.

Hatano, G. and Inagaki, K. (1997). Qualitative Changes in Intuitive Biology. *European Journal of Psychology Education*., 12, 2, 111-130.

Köningsberg, M. (1999). A simple model to facility student's understanding of the mitochondrial respiratory chain. *Biochemical Education*, 27, 1, 9-11.

Tamayo, O., and Sanmarti, N. (2007). High-School Students' Conceptual Evolution of the Respiration

Concept from the Perspective of Giere's Cognitive Science Model. *International Journal of Science Education*. Vol 29, N°2

CITACIÓN

ORREGO, M.; DÁVILA, A. y TAMAYO, O. (2009). Obstáculos en el aprendizaje del concepto de respiración. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1820-1822

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1820-1822.pdf>