

Implementación del uso de mapas conceptuales en la química orgánica a través de seminarios

*Concept maps implementing in organic chemistry
through seminars*

MSc. Anel Hernández-Garcés^I, MSc. Maritza Lau-González^{II}, MSc.
Irene Grueiro-Cruz^{II}, MSc. Elizabeth Avilés-Rodríguez^{III}, Dr. C. Ulises
Jauregui-Haza^{II}, Dr. C. Fernando Guzmán-Martínez^{II}

anel@quimica.cujae.edu.cu, maritza@instec.cu, igc@instec.cu,
elizabeth@rect.uh.cu, ulises@instec.cu, guzman@instec.cu

^IInstituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, (CUJAE), La Habana, Cuba;

^{II}Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC), La Habana, Cuba;

^{III}Universidad de La Habana, Cuba

Recibido: 15 de marzo de 2015

Aprobado: 18 de diciembre de 2015

Resumen

El presente artículo muestra la utilización de los mapas conceptuales como una estrategia didáctica para mejorar la comprensión de los contenidos de química orgánica en el alumnado de la carrera Radioquímica y contribuye al aprendizaje desarrollador de los mismos. La experiencia fue aplicada durante cinco cursos consecutivos en los grupos del tercer año. Para desarrollar la actividad los estudiantes se organizaron en parejas. Como resultado, se observaron como principales dificultades la confusión entre los integrantes de distintas familias químicas, la elección incorrecta de diferentes mecanismos de reacción y la jerarquización incorrecta a la hora de confeccionar los mapas conceptuales. No obstante, los seminarios tuvieron resultados satisfactorios. A pesar de los errores cometidos los estudiantes pudieron establecer relaciones entre las dos asignaturas de la disciplina de forma global e incluyeron en los mapas todas las familias de compuestos interrelacionadas entre sí.

Palabras claves: mapa conceptual, Química Orgánica.

Abstract

This paper shows the use of concept maps as a teaching strategy to improve the understanding of the content of Organic Chemistry at the students of Radiochemistry Specialty. The experience was developed during five consecutive courses in the third-year groups. The students were organized into pairs. As a result were observed as the main difficulties the confusion among members of different chemical families, the wrong choice of different reaction mechanisms and improper hierarchy at the time of making concept maps. However, the seminars were successful. Despite the mistakes the students could establish relations of the two subjects globally and included in the maps all the families of compounds interrelated.

Keywords: concept maps, Organic Chemistry.

Introducción

La disciplina Química Orgánica cuenta con dos asignaturas: Química Orgánica I y II. Los Programas analíticos de ambas son extensos e incluyen un sinnúmero de familias de compuestos, tipos de reacciones y mecanismos por el cual estas ocurren. Por este motivo, estas asignaturas se consideran de las más complejas del currículo de la carrera Radioquímica.

Los principales errores cometidos por los estudiantes están vinculados a la falta de una visión global que les permita integrar las múltiples y diversas relaciones que existen entre los compuestos del carbono, objeto de estudio de la química orgánica. Por consiguiente, este trabajo se propone como objetivo implementar el uso de mapas conceptuales aplicados a las asignaturas Química Orgánica I y II para propiciar al estudiante la visualización de los contenidos de las mismas de forma lógica e interrelacionados, y así poder sistematizar las diferentes categorías y conceptos que se estudian en esas asignaturas.

Los mapas conceptuales ofrecen un método visual para ayudar a los alumnos a organizar su propio pensamiento, son además una herramienta útil en el ámbito de las ciencias y ayudan a establecer conexiones entre materias. Constituyen, además, una herramienta mediante la cual diferentes conceptos y sus relaciones pueden ser fácilmente representados. En ellos, los conceptos guardan entre sí un orden jerárquico y están unidos por líneas identificadas por palabras que establecen la relación que hay entre ellos.

El origen de los mapas conceptuales se encuentra en los trabajos que Novak y Gowin [1] realizaron a partir de la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel y otros [2]. A partir del modelo de Ausubel, Novack creó la técnica de los mapas conceptuales y lo presentó como una estrategia, método y recurso esquemático sencillo pero poderoso para ayudar a los estudiantes a organizar los materiales de aprendizaje.

Por su utilidad y versatilidad, los mapas conceptuales han tenido un uso extendido en la enseñanza de la Química [3-7].

En uno de ellos, Chamizo [3] consideró los mapas conceptuales, en la enseñanza y la evaluación de la Química, instrumentos de aprendizaje para el alumno e instrumentos de evaluación para el profesor en tres categorías: para completarlos, para evidenciar el grado de avance a lo largo del tiempo, al repetir la construcción del mapa conceptual tiempo después y para identificar el tipo de relaciones que los alumnos establecen entre

los conceptos. Luego, concluyó que cualquiera de estas formas permite, en el momento de la evaluación, que el alumno integre sus conocimientos haciendo de la evaluación también un acto de aprendizaje.

En otro trabajo, Parolo y otros [4] afirmaron que los mapas conceptuales son facilitadores del aprendizaje significativo, se basan en las relaciones entre ideas y permiten usar lo que ya se conoce mientras se aprende una idea nueva. Ellos aplicaron mapas conceptuales con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza universitaria, en la Universidad Nacional del Comahue, con los alumnos del primer año de la carrera de licenciatura en Saneamiento y Protección Ambiental que cursaban la unidad “Soluciones” de la asignatura Química I.

Al término de su investigación, observaron que en los mapas conceptuales realizados antes del tratamiento del tema en clase se evidenció falta de experiencia en el uso de esta herramienta. Mientras que al comparar los mapas realizados al comienzo y al finalizar la unidad se observó que los mapas, posteriores al desarrollo del tema, mostraron mayor cantidad de conceptos y presentaron una mayor riqueza en relaciones, lo que hizo más clara su interpretación.

Por otra parte, Reyes y otros [5] destacaron la importancia de los mapas conceptuales y sugirieron que el uso de mapas conceptuales en química incrementa las conexiones entre los conceptos propios del área y mejora los enlaces con otras áreas. Ellos desarrollaron un material que aprovecha el uso de mapas conceptuales con los cuales el estudiante dirige su atención a un número de ideas en las que deben concentrarse. Para ello aplicaron una metodología para la utilización del mapa conceptual en la enseñanza en la química general y ponen numerosos ejemplos de aplicación.

Mientras que Tovar Gálvez [6] presentó algunas de las aplicaciones que se dan a los mapas conceptuales, dirigidas a la autoevaluación de aspectos conceptuales de la Química. En su trabajo utilizó el mapa conceptual como un medio para evidenciar los esquemas iniciales y construcciones conceptuales de los estudiantes a través de un curso de química general. Luego concluyó que a través de los mapas conceptuales se le ofrece al estudiante la posibilidad para autoevaluarse a nivel conceptual, brindando elementos para la autonomía, centrando el trabajo en sí mismo y extendiéndose hacia el trabajo en grupo.

Recientemente Jofré [7] implementó el uso de mapas conceptuales en diferentes modalidades en la asignatura Bioquímica para Bioingeniería, como experiencia piloto para uso en diferentes asignaturas del área de las ciencias biológicas. Luego concluyó que la mayoría de los estudiantes consideró positiva la experiencia, lo cual indica que los mapas conceptuales facilitan establecer relaciones entre conceptos, su memorización y aprendizaje, a la vez que sugieren una amplia y positiva potencialidad del recurso en el aula.

En Cuba se reportan numerosas experiencias respecto al uso de mapas conceptuales vinculadas con el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química [8-12].

Así, Bravo y Vidal [8] mostraron la utilización del mapa conceptual como estrategia didáctica en los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje del tema de disoluciones en la asignatura de Química General. Lo utilizaron en las conferencias como estrategia de instrucción para brindar al alumno una orientación completa y generalizada sobre el tema por tratar. Mientras que en las clases prácticas, lo emplearon como estrategia de aprendizaje, cuando el alumno lo construye de forma individual o en grupo. Concluyeron, finalmente, que el mapa conceptual puede ser una estrategia de control del aprendizaje, porque revela la forma en cómo se encuentran organizados en la estructura mental los conocimientos del alumno.

Por otro lado, González y Area [9], diagnosticaron la situación en relación con la preparación para enfrentar el estudio, en los estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de química de la Universidad de La Habana a través de mapas conceptuales.

Igualmente, Torres y Castro [10] propusieron alternativas que contribuyen a la evaluación educativa mediante el uso de mapas conceptuales en la evaluación final del laboratorio de Química General de la carrera de Radioquímica.

Del mismo modo, Pérez y Torres [11] utilizaron mapas conceptuales como estrategia didáctica para mejorar la comprensión del contenido de Química General en el alumnado de Tecnología de la Salud y contribuir a su aprendizaje desarrollador. Como resultado de su investigación observaron que el desarrollo de la asignatura mediante el uso de mapas conceptuales contribuyó a un mejor aprovechamiento de la misma por parte del alumnado. Posteriormente, Pérez [12] describió similares resultados del mismo trabajo.

Materiales y métodos

La carrera Radioquímica está estructurada en 14 disciplinas distribuidas en 63 asignaturas. Una de ellas es la Práctica Profesional del Radioquímico que incluye dentro de sus asignaturas a Introducción a la Didáctica. Es en esta última donde los estudiantes aprenden a utilizar los Mapas Conceptuales para comprender el complejo proceso de enseñanza aprendizaje.

Con la finalidad de cumplir con el objetivo de este trabajo, como estrategia didáctica, se propuso realizar un seminario para que los estudiantes pudieran identificar y relacionar las sustancias de la química orgánica, sus tipos de reacciones y mecanismos por los cuales tienen lugar. Debían, además, identificar los conceptos y categorías y establecer las relaciones teniendo en cuenta que tenían dominio de la herramienta de asignaturas previas. Esta experiencia se desarrolló durante cinco cursos consecutivos desde 2010 a 2014, con los estudiantes del tercer año de la carrera de Radioquímica, cuyo conocimiento del uso de los mapas conceptuales se consideraba alto después de haberlos utilizado en una asignatura del segundo año.

En los seminarios se tuvieron en cuenta el contenido en su totalidad de las asignaturas Química Orgánica I y II, así como el correspondiente a los mapas conceptuales de la asignatura Introducción a la Didáctica.

El método a utilizar en el seminario fue la búsqueda bibliográfica; los medios a revisar fueron el texto base de las asignaturas Química Orgánica I y II.

La evaluación se realizó a través de un trabajo de curso, donde se tuvo en cuenta el contenido, la coherencia, el grado de cumplimiento de los objetivos, la claridad de la comunicación de los resultados y el trabajo en equipo. Se valoró el criterio de la profesora de Introducción a la Didáctica para evaluar la utilización correcta de los mapas conceptuales.

Resultados y discusión

Se distribuyeron los estudiantes por parejas que realizaron la elaboración de los mapas conceptuales de forma independiente. Luego presentaron el trabajo impreso o en formato digital para su evaluación.

Uno de los principales errores cometidos por los estudiantes fue la no comprensión del uso de los mapas conceptuales como herramienta. Cometieron errores a la hora de

jerarquizar y establecer las relaciones entre los diferentes conceptos y categorías. Hubo, además, confusión entre los integrantes de distintas familias químicas y realizaron la elección incorrecta de diferentes mecanismos de reacción. Esto permitió además, distinguir en que conocimientos de los dos semestres tenían dificultades los estudiantes.

Conclusiones

Los seminarios tuvieron resultados satisfactorios. A pesar de los errores cometidos los estudiantes pudieron establecer relaciones de las dos asignaturas de forma global e incluyeron en los mapas todas las familias de compuestos interrelacionadas entre sí.

Esta actividad tributó al desarrollo de una habilidad conformadora del desarrollo de la personalidad: la búsqueda de información.

A través de esta actividad se logró vincular la Disciplina Química Orgánica con la de Práctica Profesional del Radioquímico.

Referencias bibliográficas

1. NOVAK, J. D., *Learning how to learn*, Cambridge University Press, 1984.
2. AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D., *Hanesian. H. Educational psychology: A cognitive view*, Nueva York: Holt, Rinehart and Wiston, 1978.
3. CHAMIZO, J. A., "Mapas conceptuales en la enseñanza y la evaluación de la química", *Educación Química*, 1995, 6(2), 118-124.
4. PAROLO, M. E.; BARBIERI, L. M.; CHROBAK, R., "La metacognición y el mejoramiento de la enseñanza de química universitaria", *Enseñanza de las Ciencias*, 2004, 22(1), 79-92.
5. REYES, M. C., *VII Escuela Venezolana para la Enseñanza de la Química. Uso de mapas conceptuales en química*, Mérida, 2005.
6. TOVAR GÁLVEZ, J. C., "El mapa conceptual como instrumento para la auto-evaluación conceptual en química", *Revista Iberoamericana de Educación*, 2009, 49(7), 1-7.
7. JOFRÉ, C. B., *et al.*, "Potencialidades y proyecciones de la implementación del mapa conceptual como estrategia de enseñanza-aprendizaje en bioquímica", *Educación Médica Superior*, 2014, 28(3), 482-497.

8. BRAVO, S.; VIDAL, G., “La utilización del mapa conceptual en el proceso de enseñanza-aprendizaje”, *Revista Cubana de Química*, 2001, 13(3), 60-65.
9. GONZÁLEZ, M.; AREA, O., “Estrategias de aprendizaje en los estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de química”, *Revista Cubana de Química*, 2008, 20(1), 58-61.
10. TORRES, D.; CASTRO, M. T., “Propuesta de alternativas para la evaluación en Química”, *Pedagogía Universitaria*, 2009, 14(3), 23-38.
11. PÉREZ, R; TORRES, D., “Propuesta para el uso de los mapas conceptuales en la enseñanza de la Química en el nivel universitario”, *Pedagogía Universitaria*, 2009, 14(4), 78-87.
12. PÉREZ, R., “Influencia del empleo de los mapas conceptuales en el aprendizaje desarrollador de la química en el nivel universitario”, *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 2014, Suplemento Especial II Convención “Tecnología y Salud”, p. 1-11.