



MsC. Dayelin Bueno Campos

dayelinbc@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-5673-3169>

Licenciada en Educación, Especialidad de Química. Máster en Ciencias de la Educación. Especialista Principal en el Instituto Preuniversitario Vocacional de Ciencias Exactas “José Maceo Grajales”.

Cómo citar este texto:

Bueno Campos, D. (2025). Mapas conceptuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. REME. No. 1, Vol. I. Marzo, 2025. Pp. 38-47. APC, Filial Guantánamo. Dirección Provincial de Educación Guantánamo. URL disponible en: <https://zenodo.org/communities/cespe> <https://doi.org/10.5281/zenodo.14978037>

Recibido: 30 de enero de 2024

Aceptado: 15 de agosto de 2024

Publicado: marzo de 2025

Indexado y Catalogado por:



MAPAS CONCEPTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA

CONCEPTUAL MAPS IN THE PROCESS OF TEACHING-LEARNING OF CHEMISTRY

MsC. Dayelin Bueno Campos
IPVCE José Maceo Grajales
<https://orcid.org/0009-0002-5673-3169>
dayelinbc@gmail.com

...

Correspondencia: dayelinbc@gmail.com

RESUMEN

El artículo muestra los resultados de una investigación cuyo objetivo es implementar el uso de mapas conceptuales como estrategia didáctica para mejorar la comprensión de los contenidos de Química Orgánica en el preuniversitario. La experiencia fue aplicada durante el curso académico 2023-2024, con un grupo docente de duodécimo grado, perteneciente al IPVCE José Maceo Grajales ubicado en la provincia de Guantánamo, Cuba. A partir de la observación y reflexión crítica en torno a las dificultades de aprendizaje de los estudiantes, se concibieron varias actividades extra clases. Los resultados obtenidos mostraron que la elaboración de los mapas conceptuales es una estrategia eficiente de organización, lo que permite un adecuado manejo de la información y asimilación de conocimientos.

Palabras clave: mapas conceptuales, química orgánica, aprendizaje significativo.

Abstract

The article shows the results of an investigation whose objective is to implement the use of conceptual maps as didactic strategy to improve the understanding of the contents of Organic Chemistry in high school. The experience was applied during the academic course 2023-2024, with one educational group of twelfth grade. Starting from the observation and critical reflection around the difficulties of the students' learning, several activities extra classes were conceived. The obtained results showed that the elaboration of the conceptual maps is an efficient strategy of organization for the students, what allows an appropriate handling of the information and assimilation of knowledge.

Keywords: conceptual maps, organic chemistry, significant learning.

INTRODUCCIÓN

Los mapas conceptuales constituyen un instrumento a través del 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 existe entre ellos. Son, además, una herramienta útil en el ámbito de las ciencias y ayudan a establecer conexiones entre materias, ofrecen además un método visual para ayudar a los estudiantes a organizar su propio pensamiento.

Los mapas conceptuales tienen características y condiciones propias de su construcción que

los convierten en un procedimiento útil para favorecer el aprendizaje significativo: significación no arbitraria, sustantiva y no literal de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva; esfuerzo intencionado para relacionar nuevos conocimientos con conceptos de mayor orden, más inclusivos en la estructura cognitiva; aprendizaje relacionado con experiencias, hechos u objetos; compromiso afectivo para relacionar los nuevos conocimientos con lo aprendido anteriormente.

La generalización, integración y la aplicación de fundamentos, conceptos y leyes de la Química Orgánica constituye, en general, una problemática para los estudiantes que reciben esta materia. La disciplina Química Orgánica que se imparte el duodécimo grado del preuniversitario, se ha caracterizado por desarrollar un trabajo metodológico encaminado a un constante perfeccionamiento en base a su contribución a la educación integral de los educandos, según e su diseño curricular, a la dinámica del proceso de enseñanza aprendizaje y a las dificultades detectadas en los estudiantes respecto a la adquisición de conocimientos y su aplicación.

Los estudios realizados demuestran que los resultados alcanzados por los estudiantes son insuficientes en la integración y generalización de los contenidos teóricos y prácticos de la Química Orgánica. Lo anterior está referido a la adquisición y aplicación de los conceptos más importantes de esta disciplina, en el desarrollo de la misma y en su vínculo con otras asignaturas, así como el insuficiente desarrollo de métodos que estimulen la actividad cognitiva y desarrollen el pensamiento lógico.

Al tener en cuenta la necesidad de desarrollar un aprendizaje efectivo que permita la generalización y aplicación de los conceptos fundamentales en el estudio de las sustancias y su relación estructura-propiedad-aplicación se plantea el siguiente problema científico: ¿Cómo contribuir a un aprendizaje significativo en la Química Orgánica a través de la confección de mapas conceptuales en el IPVCE José Maceo Grajales?

De esta manera el objeto de estudio le constituyó el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química Orgánica. El campo de acción es el aprendizaje de la Química Orgánica en el IPVCE José Maceo Grajales. Por lo que, en el presente trabajo el objetivo es: Diseñar actividades extra clases que estimulen la realización de mapas conceptuales por parte de los estudiantes con el fin de favorecer el aprendizaje significativo.

Referentes teóricos

El origen de los mapas conceptuales se encuentra en los trabajos que Novak, (1984); que realizó a partir de la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel y otros. A partir del modelo de Ausubel, (1978); 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. En uno de ellos, Chamizo, (1995); 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 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, (2004); 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.

Por otra parte, Reyes (2005); 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.

Mientras que Tovar Gálvez, (2009); 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.

Jofré, (2014); 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 vinculados con el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química. Así, Bravo y Vidal mostró 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.

Por otro lado, González y Area, (2008); 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, (2009); 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, (2009); utilizaron mapas conceptuales como estrategia didáctica para mejorar la comprensión del contenido de Química General en el alumnado de Tecnología de la Salud. 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 describió similares resultados del mismo

trabajo

González Garcés, (2016); investigaron la implementación de mapas conceptuales en la Química Orgánica a través del seminario, obteniendo resultados satisfactorios y vinculando la disciplina Química Orgánica con la práctica profesional del Radioquímico.

METODOLOGÍA

Con el objetivo diagnosticar el estado del aprendizaje de la Química Orgánica, se seleccionó una muestra intencional conformada por 34 estudiantes que pertenecen al grupo 12mo 6. A los cuales se les aplicó una prueba pedagógica de diagnóstico a los estudiantes. Para determinar el estado actual del problema objeto de investigación se determinaron los siguientes indicadores:

1. Dominio de habilidades y conocimientos que poseen los estudiantes.
2. Significación del aprendizaje.
3. Vivencial y experiencial.

El resultado general de los instrumentos aplicados en el diagnóstico dejó evidencia de las siguientes dificultades: No se condiciona un pensamiento reflexivo y creativo que permita al educando llegar a la esencia de lo que estudia, mediante el establecimiento de relaciones y aplicaciones del contenido con la práctica de la vida diaria, de modo que dé soluciones a los problemas de ámbito escolar, familiar y comunitario, para que posteriormente puedan extenderlo a la sociedad en general.

Para dar cumplimiento al objetivo de este trabajo, se planteó como estrategia didáctica diseñar una actividad extra clase con el objetivo de que los estudiantes pudieran identificar y relacionar los conocimientos de la asignatura. Debían, además, identificar los conceptos y categorías, y establecer las relaciones entre ellos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como los estudiantes del duodécimo grado del IPVCE José Maceo Grajales no habían recibido ninguna preparación sobre la construcción y utilización de los mapas conceptuales los estudiantes no tenían dominio de esta herramienta. De esta manera los estudiantes debían aprender por si solos a construir mapas conceptuales, así que se realizó en primer lugar una conferencia para dar a conocer a los mismos qué son los mapas mentales y cuáles son los pasos a tener en cuenta para su confección.

¿Qué es un mapa conceptual?

Los mapas conceptuales son esquemas, representaciones gráficas de varias ideas interconectadas, que se confeccionan utilizando dos elementos: conceptos (o frases breves, cortas) y uniones o enlaces. Los mapas conceptuales son herramientas muy útiles para cualquier persona que desee estudiar o realizar exposiciones. Su utilidad es indiscutida y son, junto a las reglas mnemotécnicas, una de las formas más prácticas para interiorizar contenidos.

El mapa conceptual es una técnica de síntesis temática o método de estudio, utilizado frecuentemente por estudiantes, y que consiste en la esquematización visual de los conceptos clave del tema que se busca aprender. Los conceptos se escriben de acuerdo a un orden jerárquico y se

conectan entre sí mediante líneas y palabras de enlace, creando así un verdadero mapa de relaciones.

Esta herramienta fue desarrollada en 1960, a raíz de las teorías en torno al aprendizaje y la adquisición de conocimiento de David Ausubel, y en 1970 fue implementado exitosamente por Joseph Novak, (1984); según quien todo mapa conceptual comprende los siguientes elementos:

- Conceptos. Los conceptos son imágenes mentales asociadas a términos específicos, para denotar una idea concreta. Son construcciones abstractas pero específicas, que tiene que ver con los puntos más importantes de la temática a estudiar.
- Palabras de enlace. Las palabras de enlace son las que nos permiten unir diversos conceptos y señalar el tipo de relación que hay entre ambos. Sirven de puentes entre uno y otro y marcan la secuencia de lectura del mapa conceptual.
- Propositiones. Las proposiciones son formulaciones verbales de una idea determinada, es decir, la puesta en relación de un concepto. Esto quiere decir que las proposiciones se construyen a partir de conceptos y palabras de enlace, como una oración.

Según Novak, la falla del sistema educativo es que sólo fomenta un aprendizaje de recepción pasiva, el alumno no penetra en los significados, sólo repite. En cambio, a través de los mapas conceptuales, el estudiante se relaciona directamente con los conceptos, debe hacer asociaciones y ya no es un mero receptor pasivo.

Los mapas conceptuales son larga y ampliamente aplicados en diversas técnicas de estudio y son reconocibles por su capacidad de síntesis, su jerarquización visual de la información y su facilidad para generar una estructura o una forma puntual de acuerdo al tema que se estudie. Se trata de una herramienta sumamente versátil.

¿Para qué sirve un mapa conceptual?

Los mapas conceptuales son herramientas de estudio y aprendizaje. Permiten organizar y representar las ideas de una manera diferente, visual, lo cual facilita y dinamiza el aprendizaje en comparación con un bloque de texto.

Esto permite la generación rápida y creativa de ideas novedosas, de formas de interpretar el asunto y de comunicar de manera eficaz ideas muy complejas, que requerirían de mucho texto para enunciarse.

Comúnmente, sin embargo, se considera que un mapa conceptual es un complemento y no un reemplazo de la lectura y de los métodos tradicionales de adquisición de conocimiento, o de expresión oral y escrita.

¿Cómo se elabora un mapa conceptual?

Para hacer un mapa conceptual se debe seguir los siguientes pasos:

- a) Seleccionar. Una vez escogido el tema o texto a estudiar, se deben extraer de él los conceptos clave y las ideas centrales, que no deberán repetirse, y se hará una lista con ellos. Estos conceptos deben ser los grandes puntos focales del tema tratado.
- b) Agrupar. Luego se debe ordenar visualmente los conceptos obedeciendo a la proximidad o la

relación evidente, formando conjuntos en los que a menudo algún concepto podrá repetirse: esos serán los conceptos más generales.

- c) Ordenar. Una vez obtenidos los conjuntos, se ordenará los conceptos dentro de cada uno desde el más general al más específico, o desde el más abstracto al más concreto, obteniendo una jerarquía.
- d) Representar. Se deben entonces dibujar los conceptos, encasillándolos en óvalos, recuadros o cualquier forma que permita visualizarlos mejor y comprender la jerarquía: los más generales serán más grandes, etc.
- e) Conectar. Una vez establecida y representada la jerarquía, se debe interconectar los conceptos, mediante enlaces que bien pueden ser flechas (indicando causalidad, pertenencia, etc.) o bien líneas sobre las cuales se pueden escribir las palabras de enlace que resulten necesarias.
- f) Comprobar. Una vez enlazado todo, se deben leer los enlaces como si fueran proposiciones y verificar que lo que dictan sea cierto, o sea el sentido de lo que hemos querido expresar mediante el mapa conceptual. En caso de no serlo, se deberá corregir el error.
- g) Reflexionar. Contemplando el mapa en su totalidad podemos reformular el conocimiento expresado y establecer las distintas relaciones entre los conceptos.

Consejos para elaborar un mapa conceptual

En un mapa conceptual, un «concepto» viene asociado a un conjunto de ideas, que se encuentran resumidas, sintetizadas o simplemente son evocadas. Estos «conceptos» se unirán a otros a través de flechas, corchetes, etc. Es importante tener en claro el significado de cada «unión», es decir, si expresan causalidad, referencia, o algún tipo de asociación no explicitado.

No toda unión significa lo mismo en todos los mapas conceptuales y como generalmente son de uso privado, cada uno tiene en claro sus sentidos. Sin embargo, podemos usarlos para ciertas exposiciones, y todos los que vean un mapa conceptual deberán entender qué se quiere decir en ellos.

Para que un mapa conceptual sea claro, debe estar organizado de manera tal que con tan sólo una breve mirada entendamos qué se quiere decir y qué conceptos involucran. Por lo tanto, los conceptos principales deben encontrarse en una parte preferencial del esquema (arriba, al costado; dependerá esto del ordenamiento que tenga el mismo).

Por otra parte, los conceptos deben ser relevantes en el tema que estemos tratando, y no deben contener más de tres o cuatro palabras. No debemos incluir ideas que no sean relevantes y las conexiones deben ser claras. Es muy común ver en los mapas conceptuales de los alumnos un «mar de flechas», es decir, flechas que se cruzan en todos los sentidos y las direcciones.

Para realizar un mapa conceptual se debe, en primera medida, leer todo el texto en el que nuestro mapa se basará. No es una buena idea ir haciendo un esquema a la par que leemos, ya que el autor puede estar dando un ejemplo, o tan sólo es la antesala a otro tema más importante. Es una buena idea anotar las palabras claves en una hoja borrador al costado del texto, para luego unirlas una vez concluido todo el proceso. Los mapas conceptuales son sin duda una gran herramienta para cualquier estudiante.

Se decidió entonces realizar un ejercicio extra clase, como el objetivo era que los estudiantes pudieran relacionar todos los conocimientos, el ejercicio extra clase se apoyó en todo el contenido conceptual de la asignatura impartido en clase. Los métodos a utilizar en el ejercicio fueron la investigación, la búsqueda bibliográfica, el trabajo independiente y la sistematización de la teoría. En ese sentido, los medios a revisar fueron el texto base de la asignatura y las notas de clase para poder concentrar el trabajo de autoaprendizaje y sistematización, con el menor riesgo de desviarse del objetivo del ejercicio extra clase.

Los estudiantes debían identificar de todos aquellos contenidos que se encontraban en el libro de texto, los recibidos en clase y establecer las relaciones entre ellos en sus mapas conceptuales. De este modo todos los estudiantes partían de la misma cantidad de contenidos disponibles, pero no necesariamente elegirían exactamente los mismos contenidos a representar en los mapas conceptuales. Para la realización del ejercicio extra clase los estudiantes dispusieron de un mes calendario.

En la evaluación se consideraron el contenido conceptual incluido en el mapa y las relaciones establecidas, el nivel de integración de los conocimientos esenciales, el grado de cumplimiento de los objetivos y la claridad de la comunicación de los resultados. En tal sentido, se orientó el ejercicio extra clase a los estudiantes mediante una explicación en clase. Se les entregó, además, una guía con los detalles de la misma. Los estudiantes realizaron los mapas conceptuales de forma independiente.

Para valorar los resultados de la utilización de los mapas conceptuales en la actividad extra clase, se realizó una evaluación mediante encuestas cuyo objetivo fue evaluar los aspectos técnicos (facilidad de uso) y los aspectos pedagógicos (aprendizaje facilitado). Las preguntas realizadas fueron de dos tipos:

¿Qué tan fácil fue la construcción de los mapas? ¿Ayudó a entender el curso y les gustó a los estudiantes? Adicionalmente se les preguntó el tiempo empleado para desarrollar el ejercicio extra clase.

Los resultados arrojaron la aceptación de los estudiantes ante la tarea realizada ya que con mucha más rapidez pudieron sintetizar, comprender y memorizar los contenidos estudiados. Para validar la efectividad de la construcción de mapas conceptuales en el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes se utilizó el método experimento verdadero.

En la comparación realizada entre el grupo de control y el experimental se pudo comprobar el significativo avance en los resultados del aprendizaje que mostró el grupo experimental. Esto evidencia que, con la construcción del mapa conceptual, se logró un mayor dominio del contenido, carácter consciente, solidez, nivel de generalización y flexibilidad y su transferibilidad en el aprendizaje de los estudiantes.

El análisis valorativo de los resultados obtenidos en cada uno de los instrumentos, empleados para la factibilidad de la propuesta, revelan que el mapa conceptual elaborado es efectivo para promover un aprendizaje significativo en los estudiantes y para la solución del problema científico planteado.

El despertar en el amor a las ciencias, la creatividad por parte de los estudiantes y su implicación en el proceso de aprendizaje se hace evidente también en la participación destacada de

estos en los diferentes eventos científicos que se realizan en el centro. Además, en el creciente porcentaje de estudiantes que se inclinan a estudiar carreras propias de ciencias como la Ingeniería Química y también la licenciatura en la asignatura lo que demuestra su interés en continuar los pasos de sus profesores.

CONCLUSIONES

Como resultado de este trabajo se constató la utilidad de los mapas conceptuales para aportar al estudiante una visión lógica, global, jerárquica e interrelacionada de los contenidos de la asignatura Química orgánica y a su vez permitir al profesor identificar los errores y dificultades que presentan los estudiantes en tal sentido.

Este trabajo favoreció el desarrollo de una habilidad conformadora del desarrollo de la personalidad: la búsqueda de información. La verificación mediante la encuesta reportó un consenso obvio sobre el ejercicio con los mapas conceptuales. Esta fue encontrada interesante y ayudó a entender la asignatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aco Acorrales, E. A. (2019). Los mapas mentales en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista Yachay*, 8 (1), 559-565.
<https://doi.org/10.36881/yachay.v8i1.133>
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., Hanesian. H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view*. Nueva York: Holt, Rinehart and Wiston.
- Bravo, S.; Vidal, G. (2001). La utilización del mapa conceptual en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Cubana de Química*, 13(3), 60-65.
<http://scielo.sld.cu/scieloOrg/php/reflinks.php?refpid=S2224-5421201600020000400008&lng=es&pid=S2224-54212016000200004>
- Chamizo, J. A. (1995). Implementación de mapas conceptuales en la enseñanza y la evaluación de la química. *Educación Química*, 6(2), 118-124.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212016000200004
- González, M., Area, O. (2008). Estrategias de aprendizaje en los estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de química", *Revista Cubana de Química*, 20(1), 58-61.
<https://www.redalyc.org/pdf/4435/443543713009.pdf>
- González-Garcés, A. (2016). Implementación del uso de mapas conceptuales en la Química Orgánica a través del seminario. *Revista Cubana de Química*, 28(2), 572-578.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212016000200004
- Hernández, A., Avelés, E. (2019). Empleo de mapas conceptuales en la enseñanza de la química para ingenieros civiles. *Revista Educación y sociedad*, 17(1), 87-102.
<https://revistas.unica.cu/index.php/edusoc/article/view/1297>
- Hrin, T., Milenković, D. & Segedinac, M. (2018). Diagnosing the quality of high school students' and pre-service chemistry teachers' cognitive structures in organic chemistry by using students' generated systemic synthesis questions. *Chemistry Education Research and Practice*, 19, 305-318.

- <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/rp/c7rp00162b>
- Ismono, I., Suyatno, S., & Tukiran, T. (2018). The development of teaching material based on concept maps to train of higher order thinking skills chemical education of students in the subject matter of isomer. *JCER: Journal of Chemistry Education Research*, 1(1), 12-21.
- <https://ojs.pnb.ac.id/index.php/Proceedings/article/view/928>
- Jofré, C. B., et. al. (2014). Potencialidades y proyecciones de la implementación del mapa conceptual como estrategia de enseñanza-aprendizaje en bioquímica. *Educación Médica Superior*, 28(3), 482-497.
- <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/286>
- Novak, J. D. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.
- Parolo, M. E., Barbieri, L. M., Chrobak, R. (2004). La metacognición y el mejoramiento de la enseñanza de química universitaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(1), 79-92.
- <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21962/21796>
- Pérez, R. (2014). 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. Suplemento Especial II Convención "Tecnología y Salud"*, 1-11.
- <https://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/305>
- Pérez, R; Torres, D. (2009). Propuesta para el uso de los mapas conceptuales en la enseñanza de la Química en el nivel universitario. *Pedagogía Universitaria*, 14(4), 78-87.
- <https://www.semanticscholar.org/paper/Propuesta-para-el-uso-de-los-mapas-conceptuales-en-Collado-P%C3%A9rez/6d87d205f2ad94669d9a52c0574410fc928d3258>
- Reyes, M. C. (2005). *Uso de mapas conceptuales en química*. VII Escuela Venezolana para la Enseñanza de la Química, Mérida, 2005.
- https://www.saber.ula.edu.ve/handle/123456789/16753?locale-attribute=pt_BR
- Torres, D., Castro, M. T. (2009). Propuesta de alternativas para la evaluación en Química. *Pedagogía Universitaria*, 14(3), 23-38.
- https://fama.us.es/discovery/fulldisplay/alma99327914105256/34CBUA_US:VU1
- Tovar Gálvez, J. C. (2009). El mapa conceptual como instrumento para la auto-evaluación conceptual en química. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49(7), 1-7.
- <https://rieoei.org/RIE/article/view/2050>

Contribución Autoral

Autor Principal: Desarrolla la idea conceptual, el proceso investigativo con la concepción metodológica, el manuscrito su revisión y presentación final.