

# Aplicación de organizadores gráficos en el aprendizaje de las teorías atómicas

Eddie Manuel Delgado Muñoz  
<https://orcid.org/0000-0003-4959-3583>  
edelgado2945@utm.edu.ec  
Universidad Técnica de Manabí  
Portoviejo-Ecuador

Kerly Leomar Toala-Vera  
<https://orcid.org/0000-0002-2751-666X>  
kerlyta13@hotmail.es  
kerly.toala@utm.edu.ec  
Universidad Técnica de Manabí  
Portoviejo-Ecuador

Recibido (24/11/2022), Aceptado (5/02/2023)

**Resumen.** - El uso de herramientas didácticas en la enseñanza en los cursos de bachillerato puede significar una decisión contundente para las mejoras en el aprendizaje efectivo de los estudiantes, así como su motivación para afrontar los retos académicos propios de esta fase escolar. En este trabajo se ha analizado el uso de organizadores gráficos para la enseñanza de las teorías atómicas en el estudio de la química inorgánica. Para ello se utilizó una muestra de 150 estudiantes, divididos en dos grupos de trabajo, con el fin de que uno sea el grupo de control y otro el grupo experimental. Los principales resultados muestran que el uso de organizadores gráficos facilita la comprensión del contenido estudiado y además fortalece el desarrollo de habilidades como la síntesis, organización de ideas, coherencia de trabajo y creatividad.

**Palabras clave:** Organizadores gráficos, enseñanza-aprendizaje, química inorgánica, teorías atómicas.

## Application of graphic organizers in learning atomic theories

**Abstract.** - This article focused on the practical application of graphic organizers in the teaching-learning process in the learning of atomic theories in the subject of Chemistry in the first year of the BGU baccalaureate in the Rocafuerte Educational Unit. The purpose of the study is that students. Through the various graphic organizers, one better understands inorganic chemistry, and, in turn, the planned guides that involve graphic organizers allow for improving the learning of atomic models. As an applied methodology, it has a design with a non-experimental approach, of a qualitative type, at a descriptive level. The population determined for this article is represented by 150 first-year high school students from the Rocafuerte Educational Unit plus 4 Chemistry teachers. Regarding expected results, students achieve better performance by applying these strategies to understanding atomic models. In conclusion, the frequent use of graphic organizers encourages students to significantly develop skills such as synthesis, comprehension, and analysis of ideas.

**Keywords:** Graphic organizers, teaching-learning, inorganic chemistry, atomic theories.

## I. INTRODUCCIÓN

La Química es considerada una asignatura difícil, corresponde a una ciencia concreta y al mismo tiempo abstracta, comprende elementos que no son visibles al ojo humano y por ende, presenta una gran dificultad para las personas que se inician en estas ramas de estudios. Además, involucra la comprensión de símbolos y nomenclaturas que no es el habitual, lo que conforma una dificultad mayor para asimilar los conceptos, más aún cuando estos conceptos intentan vincularse con aspectos de la vida diaria [1]. Estudios previos [2], [3] han demostrado que un número importante de jóvenes llegan a los 16 años sin conocer elementos simples de la química, así como el desconocimiento de las terminologías asociadas y la ubicación de estos en la tabla periódica.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química [4], ha presentado dificultades a lo largo de la historia, tanto en el aspecto pedagógico como didáctico. Ante la dificultad que representa el estudio y comprensión de la química, es difícil predecir resultados positivos en el aspecto cognitivo utilizando diferentes procesos pedagógicos. De acuerdo con el nivel de comprensión, Bloom desarrolló una jerarquía de los objetivos educativos que se querían alcanzar con el alumnado, dividiéndolo en tres ámbitos: Ámbito cognitivo, ámbito afectivo y ámbito psicomotor. En este sentido, la enseñanza de la química debe comprender estos tres ámbitos para considerarse efectiva y perdurable en el tiempo. Además, que resultan de gran importancia para la integración con el resto de las asignaturas necesarias para el futuro bachiller.

La comunicación humana, a través de gráficos, es parte de nuestra historia. Las pinturas rupestres y representaciones en las cuevas y otros lugares muestran el uso de estos medios como forma de comunicación de mensajes o conocimiento. Algunos autores [5] mencionan técnicas memorísticas basadas en imágenes desde hace 2500 años, y cómo el arte de la memoria fue creado por el poeta Simónides de Ceos hacia el año 500 a. C [1]. Desde entonces formó parte de la educación en las escuelas del mundo griego y romano. De esta manera, el sistema nemotécnico se formó hace muchos años atrás, combinando palabras e imágenes, para estructurar ideas y conceptos.

Los primeros organizadores gráficos consistían en una prosa textual, era escrito con un alto nivel de generalidad y abstracción, y servía de andamiaje entre el nuevo conocimiento y el que ya poseía el estudiante [6], [7]. Sin embargo, estas primeras ideas no se comprendieron en su totalidad, y fue más adelante, en los años 60, que se dio inicio al concepto de mapas mentales, y logró vincular la abstracción de las ideas, a través de imágenes y textos. La aplicación de estos modelos en las áreas científicas, no solo han sido útiles en estudiantes de bachillerato, sino que además se usa en estudiantes de primaria y también en estudios superiores, ya que permiten concebir conceptos e ideas a partir de esquemas simplificados que facilitan la concepción de los temas.

Con estas premisas, se ha considerado en este trabajo, evaluar la influencia de los organizadores gráficos en la enseñanza de asignaturas más complejas como la química, específicamente en el área de las teorías atómicas. El trabajo fue desarrollado en la Unidad Educativa Rocafuerte, en Ecuador, y para su implementación se consideraron a los estudiantes y docentes del primer año de bachillerato.

## II. DESARROLLO

El aprendizaje de Química requiere siempre de la orientación e instrucción responsable del docente, con el fin de que se logre desarrollar completamente su proceso estratégico-metodológico y que al cumplir con cada una de las etapas se consiga un aprendizaje significativo. Será responsabilidad del docente conseguir las estrategias necesarias para ayudar a los estudiantes en el desarrollo de habilidades del pensamiento, motivación, desarrollo de la creatividad y la innovación [8], [9]. Cada una de ellas tiende a que los alumnos aprendan a pensar razonablemente y como consecuencia logren tomar decisiones con destreza, analizando las alternativas y valorando su importancia, ventajas y desventajas de la situación o idea.

De esta manera, se desarrolla en pensamiento creativo, de una forma natural, motivando el análisis y el razonamiento [10]. En este sentido, el pensamiento crítico es la capacidad de comprender un tema o idea a un nivel más profundo, analizar argumentos y opiniones, evaluar evidencias y llegar a conclusiones independientes. Se trata de un proceso que involucra la identificación, el análisis y la evaluación de la información, ideas, argumentos y puntos de vista, y la generación de soluciones a problemas complejos. Por tanto, requiere pensamiento reflexivo, creativo y sistemático, que permita a los individuos evaluar la información que reciben, identificar patrones y generar nuevas ideas [8], [6].

Para todo docente, resulta un reto desarrollar el pensamiento crítico en sus estudiantes, pues es una habilidad esencial para la educación, el trabajo y la vida. Además, ayuda a comprender mejor el mundo y a tomar mejores decisiones. Esta habilidad se puede desarrollar a través de la práctica y el autoaprendizaje. El pensamiento crítico nos permite evaluar críticamente la información que recibimos, discernir entre hechos, opiniones y argumentos, y tomar decisiones informadas. Por ello resulta especialmente importante en un mundo cada vez más complejo, en el que la cantidad de información disponible aumenta diariamente [10]. También es importante que se vea el pensamiento crítico como algo útil para la vida diaria, para la convivencia y la vida común, pues puede ayudar a las personas a detectar errores y contradecir el pensamiento convencional. Esto puede conducir a nuevas y mejores soluciones a los problemas y desafíos enfrentados por los individuos y la sociedad. Una persona con pensamiento crítico puede llegar a comprender el pensamiento de los demás y explicar sus propias ideas de manera clara y efectiva. Al desarrollar esta habilidad, los individuos pueden construir mejores relaciones, mejorar su comunicación y contribuir al intercambio de ideas [6], [9].

Ya que, se sabe que el pensamiento crítico es una habilidad esencial para la educación, el trabajo y la vida, que ayuda a evaluar la información que recibimos, identificar patrones y generar nuevas ideas, además ayuda a tomar mejores decisiones, detectar errores y contradecir el pensamiento convencional. Los maestros y docentes en general deben motivar al desarrollo de actividades y metodologías que promuevan el pensamiento crítico, y en estas ideas, incluir mecanismos que se integren con las asignaturas para la mejor comprensión de los temas y de las actividades grupales, para la generación de profesionales más aptos para las nuevas sociedades.

Entre las estrategias metodológicas que pueden motivar al desarrollo del pensamiento crítico en el aula, están los organizadores gráficos, que consiste en una forma de organizar y presentar las ideas, destacando aspectos relevantes de la información mediante el uso de figuras y etiquetas [11]. Su aplicación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje permite a los educandos enfocar sus ideas resaltando conceptos y vocabularios específicos, integrar el conocimiento; enriquecer el hábito de la lectura, escritura y pensamiento; desarrollar un aprendizaje cooperativo; desarrollar habilidades para seleccionar y jerarquizar la información; elaborar, discutir y evaluar un organizador gráfico; propiciar su participación activa en la investigación y le sirve al docente como una herramienta de evaluación y retroalimentación [8]. Algunos autores [12] afirman que los mapas mentales, que son también una forma de organizador gráfico, permiten la organización del conocimiento incluyendo aspectos visuales y estructurales. Se considera además un aprendizaje holístico que motiva al uso total del cerebro [4], [10].

Existe una gran variedad de esquemas gráficos que son utilizados a nivel del aprendizaje, pero de acuerdo con sus funciones y características los más factibles de utilizar en el ámbito escolar son los descritos en la figura 1.



**Fig. 1.** Organizadores gráficos comúnmente utilizados en la docencia.

**Fuente:** Propia.

#### A. Mapa conceptual

Simboliza textos escritos de forma esquemática y ordenada, consta de conceptos que incluyen una o más palabras donde se puntualiza la descripción, acciones, sucesos, pensamientos o características de un tema determinado. Dentro del ámbito educativo es muy utilizado debido a su función de representar contenidos pedagógicos de forma jerárquica en beneficio de la comprensión de los educandos pues permite estructurar los conceptos relacionados y precisos que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje de un tema determinado [13], [14].

#### B. Mapa Mental

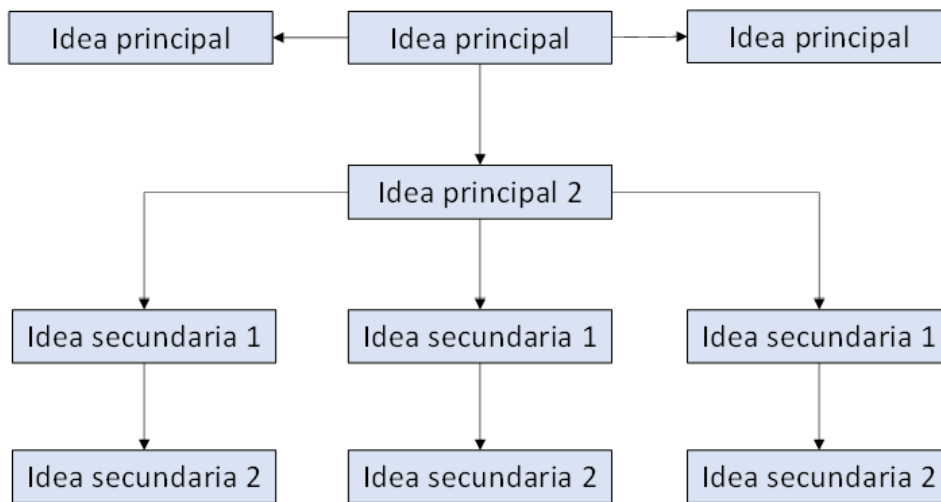
El mapa mental es un tipo de organizador gráfico que está constituido por líneas curvas similares a unas ramas que surgen del tema central (imagen), se caracteriza por la variedad de colores, formas, imágenes y palabras claves que complementan las ideas sobre el tema de análisis [15]. En el ámbito educativo su manejo efectúa un fácil procesamiento de información pues son aplicados para aprender nuevos significados de conceptos o palabras, resumir textos y organizar temas complicados, rescatando ideas puntuales.

#### C. Mapa semántico

Es un tipo de mapa que sirve como medio para emitir gráficamente textos, se enfoca en discernir un tema por categorías donde describen de forma explícita las conceptualizaciones asociadas con el tema. Cabe recalcar que no se necesita jerarquizar las ideas, pues su estructura consiste en añadir el tema en el centro del cual se procede a desprender líneas para conectar con las categorías que posteriormente serán complementadas con definiciones.

#### D. Red conceptual

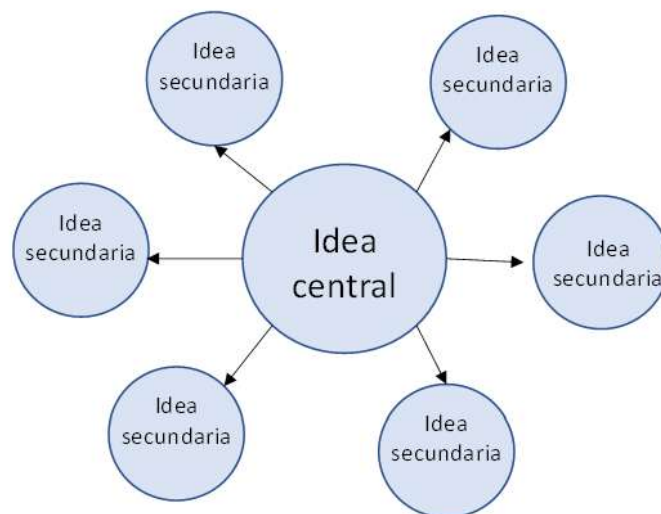
Barriga y Hernández [16] mencionan que es un instrumento adecuado para el accionar didáctico, transmite conocimientos por medio de símbolos gráficos, está constituido por conceptos ordenados desde un enfoque total e incluye la descripción explícita de todos los componentes vinculados con el tema (Fig2).



**Fig. 2.** Red conceptual básica.  
**Fuente:** propia.

#### E. Rueda de atributos

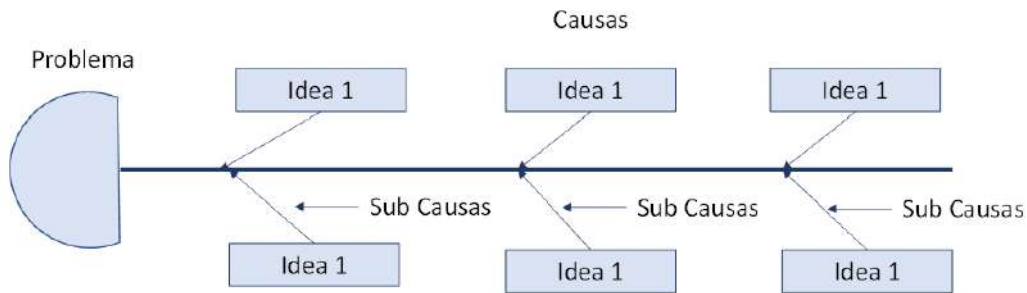
La rueda de atributos es un instrumento dinámico que está constituido por un círculo central que contiene el tema u objeto a describir, en torno se ubican otros círculos conexos al tema en los que se describe sus características, observe en la figura 3 cómo se vincula una idea principal con las ideas secundarias.



**Fig. 3.** Rueda de atributos básica.  
**Fuente:** propia.

#### F. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa (Fig. 4) es conocido como diagrama causa-efecto o por su forma se suele denominar también espina del pescado, este tipo de organizador gráfico permite determinar las causas potenciales de un conflicto o asunto y a su vez los efectos que se generan por dichas causas expuestas entre dos o más fenómenos [17].



**Fig. 4.** Diagrama espina de pescado (Diagrama de Ishikawa)  
**Fuente:** propia.

### III. METODOLOGÍA

Este trabajo tiene un diseño con enfoque no experimental, de tipo cualitativa, en un nivel descriptivo. También puede decirse que es una investigación-acción con enfoque mixto. La población estuvo representada por 150 estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Rocafuerte, en Ecuador. Más 4 docentes de la asignatura Química. La muestra estuvo compuesta por 60 estudiantes, repartidos entre los grupos A y B por partes iguales, más los docentes del área.

Para la elaboración de la plantilla adecuada del organizador gráfico, se basó principalmente en la metodología del docente (Fig. 5) más que en el tipo de diagrama a utilizar, ya que la principal relevancia no está en el tipo de esquema sino en la forma que este sea implementado para su comprensión dentro de los conceptos de la asignatura.



**Fig. 4.** Modelos de estrategias docentes, equivalentes al modelo del comportamiento organizacional.  
**Fuente:** propia.

En este sentido el organizador gráfico que se utilizó para esta ocasión fue el Veen radial, el cual suele emplearse para mostrar relaciones superpuestas y la relación con una idea central en un ciclo. La primera línea del texto de Nivel 1 corresponde a la forma central y las líneas del texto de Nivel 2 corresponden a las formas circulares adyacentes. No aparece texto sin utilizar, pero queda disponible si cambia entre diseños. Las herramientas de software más comúnmente empleadas para la elaboración de organizadores gráficos son:

Microsoft Word: que aporta la herramienta de SmartArt que aporta un compendio de diferentes tipos de organizadores gráficos fáciles de rellenar y con modelos intuitivos para su organización.

Microsoft Power Point: ofrece la herramienta SmartArt, pero también permite la inclusión personalizada de bloques y figuras que facilitan la creatividad al momento de crear organizadores gráficos.

Canva: este software disponible en su versión gratis permite la creación de numerosos tipos de organizadores gráficos online, creativos y con diseños innovadores.

#### Procedimiento empleado

El grupo experimental debía desarrollar las actividades siguiendo una instrucción para trabajar con organizadores gráficos, mientras que el grupo de control debía usar los métodos clásicos de aprendizaje. Al inicio del proceso se realizó una evaluación para conocer las bases del conocimiento que ambos grupos poseían antes de la actividad, con el fin de indagar sobre los aspectos previos al proceso. Luego de aplicar la metodología señalada, ambos grupos fueron nuevamente evaluados, para conocer sobre la experiencia desarrollada y los alcances logrados. Se utilizó además el método de observación para conocer las actitudes ante la actividad, el trabajo en grupo y en la organización colectiva.

## IV. RESULTADOS

El proceso de motivación es uno de los principales usados en el proceso de la enseñanza, ya que la motivación se implementa como un factor fundamental, siendo considerado incluso como el primer paso para que se dé un aprendizaje significativo, permitiendo que los estudiantes sean capaces de construir su propio aprendizaje. La motivación inicia con el cambio de metodología en donde se usa organizadores gráficos como una herramienta fundamental para captar la atención de los estudiantes, permitiendo que se interesen por la asignatura.

En el ámbito educativo el uso de herramientas que ayuden con el proceso educativo es fundamental, ya que estas herramientas permiten que el estudiante capte de mejor forma la información adquirida en las clases impartidas; una de las herramientas más usadas y conocidas son los organizadores gráficos ya que en la actualidad juega un papel importante al momento de sintetizar la información, haciendo que el proceso de enseñanza- aprendizaje sea pertinente y fácil de comprender.

Los principales resultados mostraron que los docentes de la asignatura usan los organizadores gráficos de forma regular, de manera que es algo conocido por los estudiantes para exponer ideas y organizar teorías y conceptos. Sin embargo, solo el 50% afirmó que los docentes utilizan material didáctico, lo que puede significar que los estudiantes no tienen una amplia motivación por la asignatura, posiblemente por la falta de recursos interactivos, motivadores y que promuevan el aprendizaje de la química. A pesar de que existe una importante actitud de los estudiantes por mejorar en el aprendizaje de química, manifestaron que no existe una didáctica visual en la enseñanza de los modelos atómicos, habiendo incluso escasez de proyección de diapositivas, videos u otros recursos visuales que motiven el aprendizaje y permitan la integración de imágenes didácticas.

Se pudo observar que el aporte y compromiso docente en las asignaturas de química, es bastante elevado, ya que en un alto porcentaje (40%) de docentes, se preocupa por darle apertura a la clase con un repaso global de los temas previamente vistos, haciendo lluvias de ideas e interactuando con el colectivo estudiantil para definir nuevamente los conceptos y poder definir la nueva clase. Así mismo se pudo verificar que gran parte de los docentes (40%) hace trabajos grupales, que permiten el desenvolvimiento de los estudiantes entre sus pares y que, además, permite la integración de conocimientos. Finalmente se pudo observar que gran parte de los docentes (54%) realiza el cierre de clase con un resumen, una actividad conversada sobre todos los temas tratados y la interacción con los estudiantes para reordenar las ideas de los conceptos, teorías y temas vistos durante la clase.

Al tratar de conocer la postura de los estudiantes por el uso de los organizadores gráficos, solo el 27% consideró que es útil usar esta herramienta de forma permanente, y un número importante de ellos (40%) considera que solo es bueno el uso regular pero no continuo de la herramienta. Además, casi todos (47%) de los jóvenes afirma que reciben asistencia del docente para entender los temas y las instrucciones dadas, lo que revela que los estudiantes no están desatendidos y que muy probablemente prefieran la formación clásica para la comprensión de las ideas.

La prueba de chi cuadrado reveló que la hipótesis nula se rechaza y que la hipótesis alterna se sostiene, ya que se pudo comprobar que el uso de organizadores gráficos mejora significativamente el aprendizaje de los modelos atómicos. Sin embargo, una propuesta futura podría incluir el uso de organizadores gráficos en otros temas de estudios, para evaluar si esta herramienta es útil en toda la asignatura o solamente en el tema de modelos atómicos, lo cual se correspondería con lo revelado en la encuesta estudiantil donde el 40% afirma que solo a veces es bueno implementar dicha metodología.

## CONCLUSIONES

En la investigación realizada se tomó en cuenta la necesidad de adquirir conocimiento sobre el uso correcto de los organizadores gráficos, por ello se vio en la necesidad de elaborar una guía de organizadores gráficos acorde a las necesidades educativas que presenta la asignatura de Química Inorgánica. Esta guía posee como finalidad ser un material de apoyo en la materia, enfocado primordialmente en despertar el interés, la motivación, y curiosidad de los estudiantes para mejorar la adquisición de conocimientos que sean significativos y de esta manera los estudiantes puedan aprovechar y desarrollar sus habilidades de aprendizaje. Esta guía cuenta con todas las facilidades y explicaciones para que el docente pueda emplearla.

Los organizadores gráficos son herramientas activas, que pueden despertar la motivación en los estudiantes, esto se da debido a que los estudiantes pueden expresar sus habilidades creativas en el diseño de herramientas gráficas, además, pueden organizar sus ideas según se hayan comprendido los conceptos, también facilita la comunicación entre pares, la distribución de funciones y las cualidades estéticas que puedan desarrollar los grupos para la presentación de trabajos. En este sentido, es posible afirmar que el uso de herramientas didácticas creativas puede motivar la participación en el aula, así como la comprensión de conceptos y teorías en el área de química.



## REFERENCIAS

- [1] E. Rodríguez, «El aprendizaje de la química de la vida.,» Revista de Postgrado FACE-UC, vol. 7, nº 12, p. 364, 2013.
- [2] G. Capote, N. Rizo y G. Bravo, «La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria.,» Revista Universidad y Sociedad Universidad y Sociedad, vol. 8, nº 1, pp. 21-28, 2016.
- [3] H. Cevallos, « Impacto de la aplicación del método científico con soporte informático en el aprendizaje de la química de los estudiantes del quinto semestre.,» Universidad Técnica de Manabí-Ecuador, Manabí-Ecuador, 2017.
- [4] C. Tejada, C. Chicangana y Á. Villabona, «Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales (caso enseñanza.,» Revista Virtual Universidad Católica del Norte, vol. 1, nº 38, pp. 143-157, 2013.
- [5] A. Gutiérrez Mosquera y D. Barajas Perea, «Incidencia de los recursos lúdicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Orgánica I.,» Educación Química., vol. 30, nº 4, 2019.
- [6] J. González-Mendoza, J. Sánchez-Molina y M. Cárdenas-García, «Pensamiento estratégico y reestructuración industrial.,» Desarrollo Gerencial, pp. 1-20, 2022.
- [7] O. R. Lozano Lucia y A. Sánchez López De Andujar, «Diseño, aplicación y resultado de una estrategia de ludificación como actividad de cierre en clases de química.,» Educación Química, vol. 32, nº 4, pp. 60-73, 2021.
- [8] D. Mendoza, Y. Rojano y E. Salas, «El pensamiento estratégico como herramienta de innovación tecnológica en las PYMES.,» Sotavento MBA, pp. 50-65, 2018.
- [9] P. Núñez, «El pensamiento estratégico en el mundo empresarial,» Iberian Journal of the History of Economic Thought, pp. 173-177, 2021.
- [10] L. Ángeles y A. Cadena, «La importancia del pensamiento complejo y de la transdisciplinariedad para el estudio de las organizaciones,» Administración y organizaciones, pp. 10-29, 2021.
- [11] H. Cevallos, «Impacto de la aplicación del método científico con soporte informático en el aprendizaje de la química de los estudiantes del quinto semestre, Escuela de Química y Biología,» Universidad Técnica de Manabí, Manabí-Ecuador, 2017.
- [12] A. Franco-Mariscal, A. Tomás-Serrano, V. Jara-Cano y F. Ortiz-Tudela, «El bingo como recurso didáctico en el aula de secundaria.,» Educación Química., vol. 21, nº 1, pp. 78-84, 2010.
- [13] F. Terán: y G. Apolo, «El uso de organizadores gráficos en el proceso de enseñanza-aprendizaje,» ATLANTE, vol. 2, pp. 1-14, 2020.
- [14] A. Munayco, «Influencia de los organizadores gráficos en la comprensión lectora de textos expositivos y argumentativos,» Comuni@ccion, vol. 9, nº 1, 2018.
- [15] R. Sandoval, «El uso de organizadores gráficos para la enseñanza de la comprensión de lectura,» Acotaciones, nº 57, pp. 11-15, 2018.
- [16] K. Porras y D. Forero, «¿Cómo aportan las redes conceptuales en el aprendizaje significativo del concepto de excreción, en estudiantes de grado séptimo?,» Biografía, vol. 10, nº 19, 2017.
- [17] C. Tejada, D. Acevedo y A. Mendoza, «Didáctica para la Enseñanza del Concepto de Valencia Química.,» Revista Formación Universitaria. , vol. 8, nº 5, pp. 35-42, 2015.