

Innovación para la enseñanza de la Química

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA INORGÁNICA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

Freddy E. Santana Giler¹, Yulixis Cano¹, Wilson Rengifo Mendoza², Stefanni Chinga López²

1-Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Básicas. Portoviejo, Manabí, Ecuador.

2-Universidad Técnica de Manabí. Egresados de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Portoviejo, Manabí, Ecuador.

E-mail: freddy.santana@utm.edu.ec

Recibido: 18/08/2023 Aceptado: 23/12/2023

Resumen. El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad diseñar una estrategia didáctica para el aprendizaje de la Química Inorgánica en estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa "Carlos Antonio García Mora". Por lo cual, se utilizó la investigación de carácter mixta, observacional descriptiva y de campo con enfoque no experimental. Como instrumentos se aplicaron entrevistas y encuestas dirigidas a docentes y estudiantes, con la finalidad de conocer la realidad de cómo se están llevando los procesos de enseñanza y de aprendizaje en los estudiantes que reciben la asignatura de química. Se pudo evidenciar mediante los resultados que el desempeño del docente dentro del aula está limitado debido a que no cuenta con materiales digitales y lúdicos que le permitan interaccionar de mejor manera con los educandos. En definitiva, la aplicación de estrategias didácticas permitirá el trabajo de una manera activa propiciando una mejor interacción entre docentes y estudiantes.

Palabras clave. estrategia didáctica, aprendizaje, enseñanza, química.

Didactic Proposal for the Learning of Inorganic Chemistry in High School Students

Abstract. The purpose of this research work was to design a didactic strategy for the learning of Inorganic Chemistry in first year high school students of the "Carlos Antonio Garcia Mora" Educational Unit. Therefore, a mixed, descriptive observational and field research with a non-experimental approach was used. Interviews and surveys directed to teachers and students were applied as instruments, with the purpose of knowing the reality of how the teaching and learning processes are being carried out in the students who receive the subject of chemistry. The results showed that the teacher's performance in the classroom is limited due to the lack of digital and ludic materials that allow him to interact in a better way with the students. In short, the application of didactic strategies will allow working in an active way, promoting a better interaction between teachers and students.

Keywords. didactic strategy, learning, teaching, chemistry.

INTRODUCCIÓN

En los procesos de enseñanza y aprendizaje es importante destacar que el contexto educativo es diferente para cada comunidad escolar, por lo cual



resulta indispensable revisar la literatura de los diferentes contextos que permitan idealizar un conjunto de ideas concretas que orienten a las instituciones educativas a incorporar estrategias adecuadas para el desarrollo de las actividades educativas. Como lo expone Vialart Vidal (2020) los cambios de paradigmas representan una fuerte conversión en sus concepciones, diseños educativos, didáctica, práctica e incorporación a los ambientes virtuales que fomente la motivación por aprender.

La enseñanza de la Química se halla en crisis a nivel mundial y esto no parece asociado a la disponibilidad de recursos de infraestructura, económicos o tecnológicos para la enseñanza, ya que en "países ricos" no se logra despertar el interés de los alumnos. Efectivamente, en la última década se registra un continuo descenso en la matrícula de estudiantes en ciencias experimentales en el nivel de escolaridad secundaria, tanto en los países anglosajones como en Latinoamérica, acompañado de una muy preocupante disminución en el número de alumnos que continúan estudios universitarios de química (Galagovsky, 2005).

Ante esto autores como Ordaz González y Mostue Britt (2018) mencionan que en la enseñanza de la Química los estudiantes se enfrentan de manera constante a nuevos lenguajes y procedimientos matemáticos que les resultan confusos, requiriendo de gran esfuerzo cognitivo para su comprensión. Además, el uso de esquemas tradicionales, provocan aislamiento entre el docente y los estudiantes, provocando desinterés por la ciencia.

Por su parte Barraqué, Sampaolesi, Briand y Vetere (2021) ponen de manifiesto que las asignaturas comprendidas en el área de química resultan ser complicadas de aprobar para los estudiantes por el motivo que están relacionadas con conceptos abstractos, que resultan difíciles de comprender por los discentes, más aún si dichos contenidos se basan únicamente en dar cumplimiento al currículo planificado, sin tener en cuenta la contextualización de los conocimientos con el medio en el que se desenvuelven los educandos.

Anexo a ello se conocen que existen ciertos inconvenientes que afectan el aprendizaje de contenidos de la Química, entre los cuales se destacan: (1) Poca atención de los estudiantes en las clases, (2) Bajo interés en aprender la asignatura, (3) Bases antecesoras que impiden la construcción de un nuevo conocimiento y (4) Escasa aplicación de la didáctica (Quijano Cedeño y Navarrete Pita, 2021).

Los procesos de enseñanza y de aprendizaje de estas ciencias ha representado en México y el mundo un enorme desafío, particularmente lo que respecta a la ciencia química, toda vez que requiere que el profesorado guíe al estudiantado el viaje de lo abstracto a lo concreto y de lo concreto a lo abstracto, para poder construir aprendizaje significativo (González Sánchez y Martínez Torreblanca, 2018).

La Realidad Aumentada, en la enseñanza de la química, resulta ser una intervención innovadora en el campo de la tecnología educativa. Existen pocos reportes de este tipo de tecnología aplicado al campo disciplinario de la química en México; su uso en la enseñanza de la química ha sido diverso

en cuanto al diseño de la secuencia didáctica, su evaluación e incluso las herramientas empleadas para crear los ambientes virtuales (Ruiz Cerrillo, 2020).

El proceso de enseñanza relacionado con el aprendizaje agrupa los actos que realiza el profesor con la intención de plantear situaciones que proporcionen a los estudiantes las posibilidades de aprender, mientras que el proceso de aprendizaje es la conjugación de actividades realizadas por los alumnos con el objetivo de encontrar prominentes resultados o cambios de conducta intelectual, afectivo-volitiva y psicomotriz con determinados éxitos (Molina García y García Farfán, 2019).

Queda claro que, la enseñanza y el aprendizaje son factores interdependientes; por consiguiente, los elementos que les constituyen tienen una relación y un funcionamiento dinámico, los cuales se manifiestan dentro y fuera del aula de clases, facilitan la enseñanza del profesor y el aprendizaje de los estudiantes, garantizan la gestión de cualquier centro educativo y permiten supervisar la ejecución adecuada del quehacer pedagógico. El docente debe conocer y tener dominio de estos elementos que integran los procesos de enseñanza y de aprendizaje para que los pueda gestionar, en base al propósito que persigue y al paradigma pedagógico que le resulta más apropiado (Osorio Gómez, Vidanovic Geremich y Finol De Franco, 2022).

Cabe destacar que, el contexto y los fenómenos que en los procesos de enseñanza y de aprendizaje se presentan son de suma importancia para la enseñanza de las ciencias, debido a que estos convergen con los estudiantes diariamente; entonces se puede decir que, los asuntos de las ciencias (química) están presentes en todos los fenómenos de la naturaleza y en todas las actividades humanas (Angulo Angulo y Viveros Caicedo, 2021).

Las ciencias naturales se conciben como un sistema sociocultural complejo en permanente construcción de conocimientos y valores espirituales y materiales, en relación con la naturaleza. Su estudio en las instituciones escolares tiene una arraigada tradición global, como manifestación de la interacción ciencia-vida. El saber y saber hacer en el PEA de las referidas ciencias, constituyen esencias de la educación científica del ser humano (Yera Quintana, Pérez Hernández y Rodríguez García, 2020).

Las estrategias de enseñanza son procedimientos utilizados de manera intencionada y flexible por el docente para hacer posible el aprendizaje del estudiante. Incluyen operaciones físicas y mentales para facilitar la confrontación del sujeto que aprende con el objeto de conocimiento. Al emplearlas, los profesores buscan promover en los alumnos un aprendizaje significativo, dejando de lado la simple memorización y favoreciendo el análisis, la reflexión, la colaboración, así como una participación activa en el proceso (Docentes al día, 2021). Como se pudo analizar, la importancia de las estrategias de enseñanza en el proceso educativo es emplear nuevos métodos de aprendizajes significativos y que marque al estudiante con conocimientos a largo plazo eliminando así la memorización momentánea que es a corto plazo.

En la Unidad Educativa "Carlos Antonio García Mora" es muy notorio el déficit de aprendizaje en los estudiantes de primero de bachillerato ya que al momento de estudiar la asignatura de química se puede evidenciar la falta de interés y más aún en la cantidad de estudiantes que deben realizar el examen complementario para poder avanzar el nivel de estudio, es por eso que nos ha llamado la atención el estudiar las estrategias didácticas que se emplean para así analizar o modificar estas estrategias y generar un mejor resultado en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

De tal manera se plantea el problema científico que permitió fundamentar la investigación y tuvo como premisa principal el ¿Cómo mejorar en el aprendizaje de la tabla periódica en estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa "Carlos Antonio García Mora"?

La problemática descrita tiene como objeto de investigación los procesos de enseñanza y de aprendizaje en el bachillerato y a su vez se enmarca en el campo de acción del aprendizaje de ecuaciones químicas. Para lo cual se plantea como objetivo principal de la investigación el diseñar una estrategia didáctica basada en actividades didácticas para el aprendizaje de química inorgánica.

METODOLOGÍA

La investigación respondió a una metodología observacional descriptiva no experimental, de enfoque mixto que responde deductivamente a la problemática donde se desarrollaron registros cualitativos gracias a la encuesta dirigida al grupo de expertos conformados por los directivos de la institución y la directora del área de Ciencias Naturales, y cuantitativa producto del cuestionario realizado a docentes y estudiantes de primero de bachillerato en la jornada matutina de la Unidad Educativa "Carlos Antonio García Mora" en el cantón Junín de la provincia de Manabí.

Se emplearon como técnicas la entrevista y la encuesta que permitieron conocer cómo se venían llevando a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje de los contenidos de ecuaciones químicas. De manera continua los instrumentos presentados responden a la guía de entrevista con la cual se pudo conocer los criterios y perspectivas de directivos y autoridades de la Unidad Educativa sobre las actividades inmersas en la propuesta aplicada; a la par se empleó un cuestionario dirigido a docentes y estudiantes con el objeto de diagnosticar el conocimiento y uso de estrategias didácticas para el desarrollo de ecuaciones químicas y de esta manera poder evaluar el impacto generado por la propuesta aplicada.

En este marco Useche, Artigas, Queipo y Perozo (2019) indican que el proceso de medición de una variable requiere la utilización de técnicas tales como: la entrevista, observación, revisión documental, encuesta, sociometría y sesión en profundidad; así como de instrumentos como el cuestionario, test, prueba de conocimiento, guía de entrevista, guía de observación, test sociométrico, entre otros, que permitan al investigador acceder a los datos necesarios para la investigación.

La población para este estudio enmarca de forma global a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa "Carlos Antonio García Mora" en

todas sus jornadas, sin embargo para considerar la muestra se dialogó con las autoridades del centro educativo y de manera consensuada se enfocó el estudio a los estudiantes de primero de bachillerato en la jornada matutina, considerándose una representación numérica de 100 estudiantes y 2 docentes encargados de la asignatura de Química, para las entrevistas se contó con la colaboración de las autoridades de turno de esta institución.

Robles Pastor (2019) afirma que es crucial que todo investigador conozca adecuadamente la población objeto de estudio, la delimite con precisión; así como, profundice en el conocimiento de las técnicas básicas de muestreo, para disminuir errores de cobertura o de estimación que causan desmedro en la calidad y validez interna de la investigación.

La propuesta consistió en la realización de un taller con un enfoque participativo mixto, dividido en dos sesiones presenciales y una sesión virtual asincrónica donde se implementó un *scape room* que integró las actividades didácticas desarrolladas en las sesiones presenciales, la implementación del taller atendió a tres fases iniciando con la planificación, desarrollo y evaluación del taller. Se contó con facilitadores expertos en las temáticas abordadas, y el taller fue dirigido a un total de 100 estudiantes de primero de bachillerato de ambas jornadas de la Unidad Educativa "Carlos Antonio García Mora" y la presencia de los docentes encargados de desarrollar los contenidos curriculares de química con la supervisión y vigilancia de los directivos de la institución.

Para las sesiones presenciales se usaron recursos multimedia acompañado con una metodología teórico-práctica, para lo cual se utilizaron técnicas como *role-playing*, *feedback*, simulaciones y una serie de ejercicios prácticos, que permitieron a los docentes promover habilidades en el desarrollo de ecuaciones químicas empleando estrategias didácticas. En la sesión virtual asincrónica se implementó un espacio virtual tipo MOOC donde se cargaron actividades, ejercicios y material de apoyo para fortalecer en los hogares el uso de las estrategias didácticas.

Además, en el laboratorio de ciencias naturales se efectuó la actividad del *scape room*, la cual consistió en el desarrollo de las siguientes actividades:

1. Conformación de equipos de 5 estudiantes para el desarrollo de los problemas planteados.
2. Se realizará una breve introducción sobre la ley de conservación de la masa. A partir de aquello se les brindará un sobre en el cual encontrarán tres ecuaciones de combustión, donde el equipo deberá identificar cuál de ellas cumple con la ley expuesta y a su vez deberán justificar la respuesta. Cumpliendo la actividad pasan al siguiente punto.
3. En una caja encontrarán una ecuación química la cual deberán de balancear e identificar el tipo de reacción que es. También deberán hacer la descripción de cada sustancia presente. Si cumplen con el reto, pasan a la siguiente actividad.
4. Tendrán que observar unas imágenes (metal oxidado, hornilla de cocina encendida, manzana en estado de putrefacción, tableta efervescente en

agua) donde tendrán que definir cuál de ellas corresponde a una reacción de combustión y a su vez deben escribir la ecuación balanceada.

5. Deberán calcular la cantidad de moles y moléculas que están presentes en 25 g de la sustancia que reacciona con el oxígeno en la reacción de combustión. Finalizada esta actividad obtendrán la llave que les permita salir de la habitación.

Para definir a los grupos ganadores se tomará en consideración el menor tiempo en que resuelvan las actividades para poder salir del laboratorio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez finalizada la aplicación de las actividades planificadas, tanto de manera presencial como virtual, para la comprobación de la eficacia de la estrategia didáctica propuesta, se aplicó un cuestionario a los estudiantes, que arrojaron los siguientes resultados:



Figura 1. Rango de calificaciones de los estudiantes

Según las calificaciones obtenidas a partir de la evaluación aplicada a los estudiantes se menciona que en su mayoría los estudiantes presentan calificaciones entre siete y diez, lo cual los clasifica en el rango de satisfactorio y muy satisfactorio, lo que representa que el 71% de la muestra, alcanzan un nivel de conocimiento aceptable sobre el tema de ecuaciones químicas, pero de igual manera se menciona que el 29% de los educandos alcanzan el nivel de poco satisfactorio e insatisfactorio. Bajo esta perspectiva se puede exponer que la aplicación de las actividades didácticas a través del aprendizaje basado en proyectos, el trabajo cooperativo y el uso de herramientas tecnológicas, permitió abordar los conocimientos de ecuaciones químicas de una manera más dinámica, atractiva y contextualizada, permitiendo motivar a los estudiantes en el aprendizaje de química.

Como lo exponen Parga Lozano y Piñeros Carranza (2018) la enseñanza contextualizada es una forma de relacionar el contenido que se enseña en los salones de clases con la cotidianidad de los estudiantes y los demás contextos; lo que facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje mejorando el interés por aprender química. Al respecto, Abreu, Barrera, Breijo y Bonilla (2018) argumentan que, los procesos de enseñanza y aprendizaje deben ser comunicativos, porque el docente organiza, expresa, socializa y proporciona los contenidos científicos, históricos y sociales a los

educandos y estos, además de construir su propio aprendizaje, interactúan con el docente, entre sí, con sus familiares y con la comunidad que les rodea: aplicando, debatiendo, verificando o contrastando dichos contenidos.

Valoración de las actividades por parte de los estudiantes

En el mismo cuestionario aplicado a los estudiantes, se plantearon tres interrogantes relacionadas con el escape room, donde se mencionan los siguientes aspectos:

Al consultar si la aplicación de este tipo de actividades le ayuda a fortalecer el trabajo colaborativo entre sus compañeros, algunas de las respuestas obtenidas mencionan les gusta el trabajo realizado con sus compañeros, pues cada uno trataba de aportar en resolver los problemas que se les planteaba y así poder ganar el juego.

También acotaron que la actividad les permitió aprender temas de química de una manera más divertida y que les gustaría que se sigan empleando este tipo de juegos.

Otra de las preguntas propuestas está relacionada sobre la valoración de la experiencia realizada en la actividad, donde los estudiantes mencionan que les pareció muy buena la actividad y sobre todo divertida porque tenían que resolver problemas para poder avanzar en el juego y así poder escapar del salón.

Y, por último, se les preguntó si les gustaría que se continúen desarrollando más escape room para otros temas de química. A esta pregunta supieron responder que sí les gustaría seguir usando estos juegos porque les motiva a seguir aprendiendo química y también les gustaría que los usen en otras materias. En este sentido Tajuelo y Pinto Cañón (2021) enfatizan que la aplicación del escape room promueve espacios seguros para que los estudiantes puedan encaminarse a los diferentes estilos de resolución de problemas que forman parte de su proceso de aprendizaje. Además, es un método que se puede adaptar a distintos escenarios educativos e incorporarlos a los contenidos de asignaturas, favoreciendo el trabajo en equipo.

Como parte de la investigación se planteó el proceso de valoración de la propuesta, contando con el apoyo de dos expertos en el campo de la educación y en posiciones de liderazgo en dos diferentes unidades educativas, valoraron positivamente la propuesta de realizar un Taller inductivo sobre estrategias didácticas aplicadas al desarrollo de ecuaciones químicas dirigido a docentes y estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa "Carlos Antonio García Mora". La importancia que atribuyen a esta propuesta se refleja en sus respuestas a las preguntas formuladas en el instrumento de valoración para esta propuesta que sostuvo como indicadores la relevancia, coherencia, utilidad, alcance, aplicabilidad y su validez.

De forma unánime la propuesta demuestra un alto grado de relevancia y adecuación del contenido del taller para los objetivos de enseñanza de ecuaciones químicas. Además, consideran que el uso de estrategias didácticas será muy útil para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes y

que los docentes estén capacitados para implementarlas en sus clases después del taller. En este sentido Orellana (2016) hace referencia que la finalidad de la aplicación de estrategias didácticas es fomentar una enseñanza participativa, donde los estudiantes se sientan incluidos en los procesos de aprendizaje, generando en ellos un mayor interés.

Estos factores indican que los expertos consultados ven la propuesta como una oportunidad para mejorar la calidad de la enseñanza de ecuaciones químicas en la Unidad Educativa "Carlos Antonio García Mora" y así brindar una formación pedagógica a los docentes que no cumplan con el perfil de pedagogos.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

En el Ecuador se presenta el currículo para los niveles educativos, en el cual se manifiesta que el aprendizaje debe obedecer a una serie de procesos cognitivos, donde la Química contribuye a la autovaloración y el docente debe ayudar con las herramientas para inducir y conducir esos procesos.

En la educación a nivel del primero de bachillerato de la unidad educativa tiene varios inconvenientes, que van desde los cambios de docentes constantes hasta el poco interés en la materia por los estudiantes. Los procesos de enseñanza y aprendizaje se dan como usualmente suele darse en la educación donde el docente emplea recursos, actividades y estrategias como exposiciones, trabajos grupales e individuales y lectura, pero nada más allá de eso.

Las estrategias didácticas tienen influencia positiva en los estudiantes y los motiva a participar en las actividades lo que lleva a comprender mejor ciertos temas, en ese sentido se escogieron algunas actividades que pueden ser conocidas, se creó una guía donde se visualizan los nombres, instrucciones y forma de aplicación.

La aplicación de estrategias didácticas en materia de gamificación, aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en problemas fortalece los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en asignaturas como Química, en donde se manejan contenidos que resultan ser abstractos y complejos para los estudiantes, fomentando la contextualización, trabajo en equipo y la motivación por el aprendizaje de las ciencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, Y., Barrera, A., Breijo, T. y Bonilla, I. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. *Revista Mendive*, 16(4), 610-623.

<http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1462>

Angulo Angulo, B. y Viveros Caicedo, E. N. (2021). *Secuencia didáctica para la enseñanza-aprendizaje contextualizado de la nomenclatura inorgánica (Óxidos y Sales)*. [Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental]. Universidad del Valle.

- Barraqué, F., Sampaolesi, S., Briand, L. E. y Vetere, V. (2021). La enseñanza de la química durante el primer año de la universidad: el estudiante como protagonista de un aprendizaje significativo. *Educación química*, 32(1), 58-73. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2021000100058
- Docentes al día. (10 de enero de 2021). *¿Qué son las estrategias de enseñanza? Definición, tipos y ejemplos*. <https://docentesaldia.com/2021/01/10/que-son-las-estrategias-de-ensenanza-definicion-tipos-y-ejemplos/>
- Galagovsky, L. R. (2005). La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿Qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes? *Química viva*, 4(1), 8-22. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86340102>
- Molina García, P. y García Farfán, I. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Dominio de las Ciencias*, 5(1), 394-413. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1051>
- González Sánchez, S. A. y Martínez Torreblanca, P. (2018). *El desafío de la enseñanza química, desde un contexto intercultural*. En VI Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales (Ecuador, 7 al 9 de noviembre de 2018). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/109219>
- Ordaz González J. y Mostue Britt, M. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2), 1-20. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i2.33164>
- Orellana Guevara, C. (2016). La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. *E-Ciencias de la Información*, 7(1), 1-23. <http://dx.doi.org/10.15517/eci.v7i1.27241>
- Osorio Gómez, L. A., Vidanovic Geremich, M. y Finol De Franco, P. M. (2022). Elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Revista Qualitas*, 23(23), 1-11. <https://doi.org/10.55867/qual23.01>
- Parga Lozano, D. y Piñeros Carranza, G. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Educación química*, 29(1), 55-64. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63683>
- Quijano Cedeño, A. A. y Navarrete Pita, Y. (2021). La enseñanza de la química: Necesidad de un fortalecimiento y comprensión en estudiantes de bachillerato. *Revista Oratores*, 1(15), 13-23. <https://doi.org/10.37594/oratores.n15.603>
- Robles Pastor, B. F. (2019). Población y muestra. *Pueblo Continente*, 30(1), 245-246. <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/issue/view/79/showToc>

- Ruiz Cerrillo, S. (2020). Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 12(1), 106-117. <https://doi.org/10.32870/ap.v12n1.1853>
- Tajuelo, L. y Pinto Cañón, G. (2021). Un ejemplo de actividad de escape room sobre física y química en educación secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(2), https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2205
- Useche, M. C., Artigas, W., Queipo, B. y Perozo, E. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*. (1ª ed.) Universidad de la Guajira. <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/handle/uniguajira/467>
- Vialart Vidal, M. N. (2020). Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID-19. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 34(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000300015
- Yera Quintana, A. I. Pérez Hernández, I. y Rodríguez García, L. (2020). Proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en vínculo con la localidad. Sustentos de partida. *Educación y sociedad*, 18(3), 1-15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8087894>