

Mónica Andrea Cortés Pérez

Edwin Antonio Díaz Flórez

Resumen

Este artículo presenta la experiencia preliminar del diseño de una secuencia didáctica mediada por un objeto virtual de aprendizaje (OVA) basado en la estrategia de enseñanza para la comprensión dirigida a estudiantes de grado séptimo de educación básica. Dicha investigación mezcla las TIC con el modelo pedagógico constructivista y la estrategia de enseñanza para la comprensión (EpC) del sistema circulatorio, hacia el fortalecimiento de la autonomía, el pensamiento crítico, la comprensión y el aprendizaje significativo. La metodología corresponde a un modelo mixto con enfoque de investigación interactiva. Para el diseño del OVA se siguió la metodología ADDIE y para su implementación se organizó una secuencia didáctica. Los resultados parciales muestran dificultades en la comprensión y contextualización de conceptos relacionados con la circulación en vertebrados y las principales enfermedades en humanos. Sin embargo, se espera que estos puedan ser transformados a través de ambientes que motiven y fortalezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este estudio permitirá identificar los conceptos base para el diseño del OVA.

Palabras clave: Objeto virtual de aprendizaje, constructivismo, enseñanza para la comprensión, secuencia didáctica

Abstract

This article presents the preliminary experience of designing a teaching sequence mediated by a virtual learning object (VLO) based on the teaching-for-understanding strategy (TfU) for seventh-grade elementary school students. This research combines ICTs with the constructivist pedagogical model and the teaching-for-understanding (TfU) strategy of the circulatory system, aimed at strengthening autonomy, critical thinking, comprehension, and meaningful learning. The methodology corresponds to a mixed model with an interactive research approach. The VLO design followed the ADDIE methodology, and a teaching sequence was organized for its implementation. Partial results show difficulties in understanding and contextualizing concepts related to vertebrate circulation and major human diseases. However, it is hoped that these can be transformed through environments that motivate and strengthen the teaching and learning process. This study will identify the underlying concepts for the VLO design.

Keywords: Virtual learning object, constructivism, teaching for comprehension, didactic sequence

Introducción

Este documento detalla los resultados preliminares obtenidos del trabajo de grado titulado “Secuencia didáctica mediada por un objeto virtual de aprendizaje basado en la estrategia de enseñanza para la comprensión del sistema circulatorio en estudiantes de grado séptimo del Liceo La Presentación Sogamoso-Boyacá”; desarrollado en la Maestría en Educación en Tecnología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, que tiene como objetivo el diseño de una secuencia didáctica mediada por un OVA bajo la estrategia de enseñanza para comprensión del sistema circulatorio.

En la práctica del aula, se observa que las clases de ciencias siguen un esquema rígido en el que el docente explica de manera magistral, seguido por la presentación de talleres y evaluaciones que buscan verificar y valorar los aprendizajes adquiridos, sumado a esto, la institución carece de espacios donde se pueda integrar la teoría con la práctica mediante la experimentación, lo cual es fundamental en el estudio de las ciencias.

Los estudiantes en grado séptimo adquieren conocimientos de acuerdo a su edad y que desde las ciencias naturales van relacionados a conceptos propios del cuerpo humano y que deben irse asociando a la experiencia dentro de su cotidianidad. Sin embargo, se observa que los estudiantes son memorísticos en la mayoría de los casos no hacen interpretaciones de estos, ni comprenden situaciones problema del contexto (Pozo y otros, 1998). De igual manera, se identifica que las clases son muy teóricas y tradicionales, tornándolas aburridas, poco interesantes generando dispersión, desinterés y poca motivación por aprender, pues los conceptos no tienen relación con el contexto del estudiante, esto evidenciado en el bajo rendimiento académico y la dificultad cuando se trata de explicar los fenómenos y el uso comprensivo del conocimiento científico (Hernández & Jaimes, 2021). Esto se corroboró en los resultados obtenidos de las Pruebas Evaluar para Avanzar presentadas en el año 2021, donde se evidenció que el 58% de los estudiantes presentaban dificultades en las habilidades de explicación de fenómenos y el uso comprensivo del conocimiento científico, al no poder identificar las características de una situación de la cotidianidad. Este hecho se comprobó mediante una prueba piloto realizada sobre relaciones ecológicas que evaluaba habilidades de pensamiento relacionadas con el proceso de comprensión, tales como relacionar, interpretar y asociar información específica del tema con situaciones planteadas. En esta se evidenció falencias en las habilidades ya que no lograron establecer relaciones entre sus conocimientos previos, los conceptos teóricos y la información presentada en las situaciones contextuales. Esto refleja dificultades en el aprendizaje de las ciencias naturales, posiblemente debido a la falta de interés de los estudiantes, ya que los conceptos adquiridos son predominantemente teóricos y no se aplican de manera práctica en situaciones concretas. La falta de motivación para el aprendizaje y la metodología de enseñanza tradicional pueden estar influyendo en estas dificultades, ya que algunos docentes pueden carecer de habilidades computacionales que les permitan integrar las TIC en su enseñanza.

Por lo tanto, es necesario implementar estrategias que aborden estas dificultades y permitan a los estudiantes adquirir las competencias necesarias para resolver problemas de acuerdo con sus necesidades. Un estudiante que no comprende las situaciones de la cotidianidad y la información suministrada carece de fundamentos para tomar decisiones con respecto a la situación que enfrenta, pues los contenidos están desligados de las situaciones cotidianas de los estudiantes, ya que se orienta de manera abstracta y repetitiva (Rodríguez, 2013). Para mejorar la comprensión de los contenidos, se deben utilizar ejemplos actuales y de la vida cotidiana, además de actividades extracurriculares y material didáctico digital que pueda ser utilizado como apoyo, de manera que logre transformar

su quehacer en el aula y captar de una manera más novedosa la atención del estudiante (Díaz, 1998).

Fundamentación teórica

El desarrollo teórico que sustenta la investigación tiene como fundamento los supuestos del modelo constructivista, el aprendizaje significativo aplicado bajo la EpC mediante el uso de un OVA.

Constructivismo

Los procesos de aprendizaje toman relevancia en la vida de un estudiante, pues los conocimientos adquiridos a través de los años van siendo transformados en los diferentes niveles educativos y el contexto del estudiante. Los saberes que deben ir perdurando a lo largo de los años no se van manifestando en la solución de tareas y situaciones problema, debido a que los conocimientos se aprenden de forma memorística y por lapsos de tiempo corto, además que esto lleva a que procesos cognitivos como interpretar y comprender no se vean reflejados en los aprendizajes (González, 1995).

El modelo pedagógico constructivista facilita que el estudiante tenga la libertad y autonomía para el aprendizaje, siendo así significativo, ya que genera conocimiento entre los presaberes y los nuevos conocimientos, donde el vínculo de este nuevo conocimiento está en la experiencia y el contexto del estudiante como parte fundamental del aprendizaje (Bolaño, 2020). Es importante que los estudiantes comprendan lo que van aprendiendo, por lo que la EpC es una estrategia que facilita que los conceptos sean analizados, interpretados, comparados e incluso argumentados para ser relacionados a diferentes situaciones de la cotidianidad. Rivera (2004), argumenta que la construcción de aprendizajes visto desde el constructivismo permite centrarnos en la concepción de interacción de las personas con su entorno, tratando de dar sentido al mundo que perciben, permitiendo que se generen aprendizajes significativos (Cardona & Salas, 2020).

Aprendizaje significativo

Este aprendizaje hace referencia al proceso de construcción de significados como elemento central del proceso de enseñanza- aprendizaje. El estudiante aprende un contenido cuando es capaz de atribuirle un significado (Ausubel, 2000), le permite al estudiante un proceso de fortalecimiento para captar información, comprensión, análisis, síntesis, aplicación y valoración; así como en sus actitudes, intereses y habilidades para poner en contexto los conocimientos con sus experiencias vivenciales cuando el estudiante interactúa con su entorno y de esta manera construye representaciones personales, asociando la información nueva con la que ya posee, generando la resignificación de los conceptos, donde los procesos cognitivos y las habilidades se activan permitiendo la interpretación y comprensión de conceptos con la experiencia (Díaz & Hernandez, 1999).

Enseñanza para la comprensión

La estrategia de enseñanza para la comprensión propuesta por Perkins (2008) se enfoca en el desarrollo de competencias y habilidades de pensamiento. Esta estrategia pone énfasis en la capacidad intrínseca del ser humano para aprender y en su autonomía en el proceso de aprendizaje. Esta estrategia busca que los estudiantes reflexionen y vayan más allá de los contenidos del currículo. Es por esto que la comprensión permite que las

personas puedan expresar la forma en como observan e interpretan el mundo en relación a las situaciones de la cotidianidad; siendo la comprensión una destreza que debe fortalecerse en las aulas. Sin embargo, la comprensión es el aprendizaje que mayor tiene dificultad en los estudiantes, teniendo en cuenta que comprender es un proceso donde el conocimiento de los conceptos, el razonamiento y la interpretación de la información, le permite al estudiante hacer la relación y asociación con las situaciones problema y / o con el contexto para así llegar a la comprensión del fenómeno (Perkins & Unger, 1999)

TIC (OVA)

Las Tecnologías de la Información y Comunicación, permiten el acceso a información y herramientas que facilitan la comunicación y el desarrollo de muchas actividades cotidianas. Las TIC llegan a la educación como mediador para innovar y apoyar los procesos en las aulas de clase facilitando la enseñanza, ya que la accesibilidad a las diferentes herramientas como simuladores y juegos en línea utilizados para la enseñanza de las ciencias como base para construir y resignificar los aprendizajes (Salguero, 2022). Por consiguiente, se cuenta con recursos educativos digitales como los OVA, que permiten presentar la información de manera fácil e interactiva, posibilitando que los estudiantes puedan participar activamente en sus procesos de aprendizaje, realizar actividades, resolver problemas y explorar conceptos de manera práctica, permitiendo fomentar la motivación, indagación y la curiosidad por aprender, pues facilitan la integración de los saberes con los contextos cotidianos, permitiendo la actualización y la evaluación continua de los proceso (Espinoza & Guamán, 2019), cuanto más significativa sean las experiencias educativas se amplía el potencial educativo y de esta manera el desempeño de cada individuo en el aula se ve favorecido cuando el estudiante puede explicarlo, encontrar evidencia y ejemplos, generalizarlo, aplicarlo, presentar analogías y representarlo de una manera nueva (Perkins & Unger, 1999; Cardona & Salas, 2020)

Análisis test de conceptos previos del sistema circulatorio

La metodología de esta investigación es de carácter Interactiva ya que implica la relación de una serie de acciones por parte del investigador con el propósito de modificar una situación donde es necesario partir de un proceso de indagación y explicación para planificar actividades y acciones a ejecutar permitiendo recoger información y a su vez reorientar actividades en las cuales se necesite ir ajustando la intervención (Hurtado de Barrera, 2000); es de enfoque mixto, donde el enfoque cuantitativo permite un análisis y tabulación más preciso de resultados que se obtienen de las pruebas escritas, pre test y pos test; mientras que el cualitativo permite una análisis de tipo argumentativo obtenido de la observación de las situaciones de la cotidianidad, de las formas de pensar y actuar de los sujetos permitiendo reconocer comportamientos y características específicas relacionadas con la problemática (Hernandez Sampieri y otros, 2014).

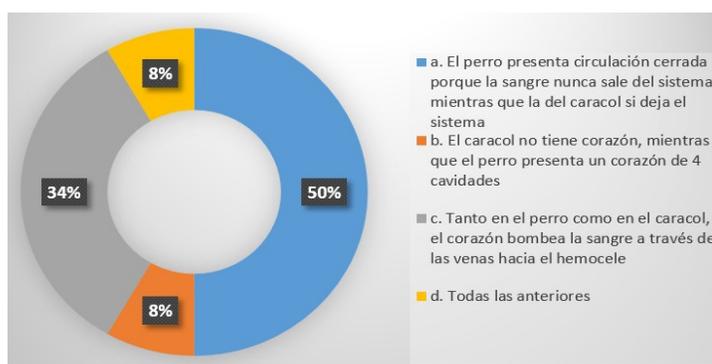
Con respecto al diseño del OVA, se utilizó el modelo tecno pedagógico ADDIE que permite adoptar el modelo de procesamiento de la información con base al conocimiento humano. Este al ser interactivo permite que se desarrolle en fases debidamente planeadas y evaluadas para que pueda convertirse en un diseño eficiente (Maribe, 2009). Este modelo se enfoca en fases partiendo desde un análisis, que identifica el problema a solucionar mediante una lista de tareas a realizar durante el diseño del material educativo; el Diseño, plantea las estrategias a desarrollar, definiendo los objetivos, orden de contenido, planificación de las actividades, la evaluación y se identifican los recursos a utilizar; Desarrollo, que corresponde a la elaboración de los contenidos,

actividades y la evaluación. Es el momento de elaboración y ensamble de todas las piezas de la herramienta; la implementación, es la forma en como los estudiantes interactúan y ejecutan lo planificado, se pone a prueba la instrucción, verificando su eficacia y eficiencia. Y finalmente, la evaluación que permite valorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje involucrados antes y después de la implementación.

La etapa inicial se centró en identificar el contexto académico de los estudiantes donde se exploró las habilidades para identificar y comprender la información de gráficos y conocimientos específicos en preguntas contextualizadas de carácter abierto donde el estudiante plasma sus saberes, al igual que preguntas de carácter cerrado con única respuesta.

A continuación, se relacionan algunos de los hallazgos más relevantes:

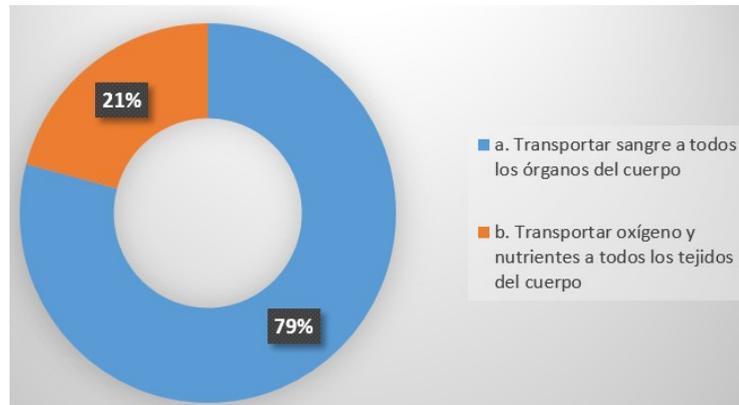
Figura 1



Fuente: elaboración propia

La figura 1, muestra los resultados a la pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre estos dos tipos de circulación?, la respuesta correcta debía inferirse a partir de un gráfico el cual presentaba información sobre los tipos de circulación en los animales vertebrados e invertebrados. Teniendo esto en cuenta, el 50% de los estudiantes respondió correctamente la opción “a. El perro presenta circulación cerrada porque la sangre nunca sale del sistema, mientras que la del caracol sí deja el sistema”. Esto sugiere que la mitad de la población encuestada realizó un proceso de análisis e interpretación de la información proporcionada en el gráfico adjunto al contexto de la pregunta. El otro 50% no respondió correctamente, evidenciando que no hubo procesos de interpretación y asociación de conocimientos previos con la información proporcionada. Esto podría deberse a que no reconocieron los tipos de circulación y sus características o incluso no identificaron si los animales eran vertebrados o invertebrados.

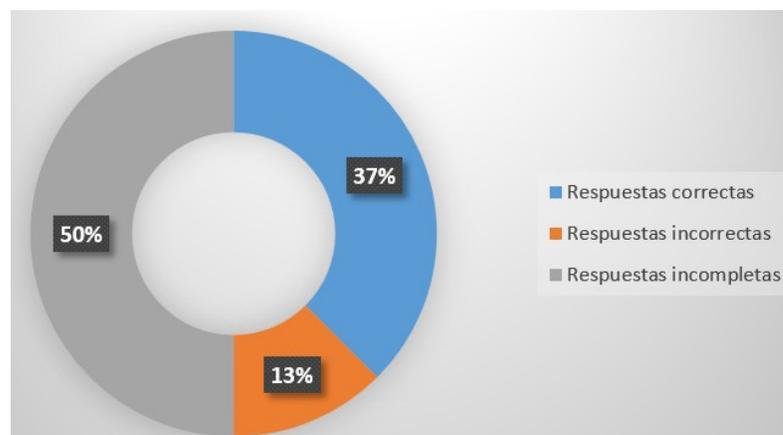
Figura 2



Fuente: elaboración propia

En la figura 2, se observa que a la pregunta “¿Cuál es la función principal del sistema circulatorio en el cuerpo humano?”. El 79% de los estudiantes no respondió con corrección, posiblemente a que su percepción de la función del sistema circulatorio se limita a transportar sangre a todos los órganos del cuerpo. Sugiriendo falta de claridad en la definición y comprensión de las funciones de este sistema en el cuerpo humano. El 21% respondió correctamente la “b. transportar oxígeno y nutrientes a todos los tejidos del cuerpo”, indicando un claro entendimiento de la función del sistema circulatorio.

Figura 3.



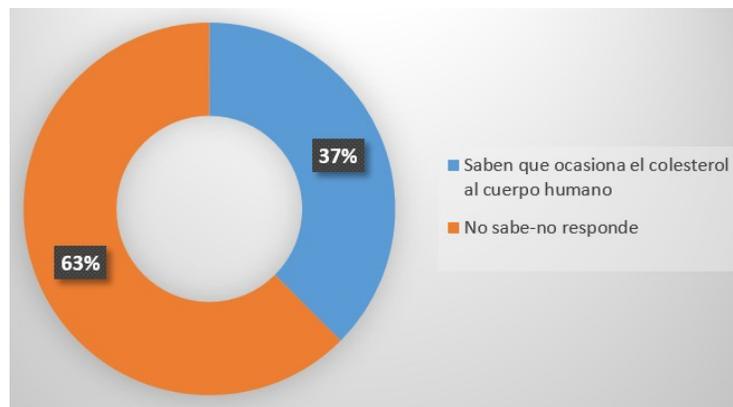
Fuente: elaboración propia

La figura 3, presenta el análisis a la pregunta “¿Cuáles son los componentes principales que conforman el sistema circulatorio?”, que se clasifica de carácter abierto. La respuesta correcta implica la identificación de tres componentes principales: corazón, vasos sanguíneos y sangre. Por tanto, las respuestas de los estudiantes se categorizaron en tres grupos según su elección.

El 50% de la población proporcionó respuestas incompletas, evidenciando falta de claridad de los componentes principales. En estas respuestas, algunos estudiantes mencionaron las venas y la sangre, cuatro estudiantes nombraron un componente del sistema circulatorio, que en este caso fue la sangre. El 37% respondieron correctamente la pregunta, mientras que el 13% dio respuestas incorrectas. Estas respuestas revelan dificultades para distinguir entre los componentes del sistema circulatorio y los componentes de la sangre, así como las partes del corazón.

A la pregunta abierta ¿Qué crees que ocurre internamente dentro del corazón del ser humano cuando este palpita?”, la respuesta correcta implica conocer que ocurre internamente cuando el corazón palpita, donde se presenta una contracción al expulsar la sangre y relajación cuando las cavidades del corazón inician a llenarse nuevamente. Teniendo en cuenta lo anterior, el 100% de la población encuestada no reconoce ni asocia lo que le ocurre internamente cuando este late.

Figura 4.



Fuente: elaboración propia

La figura 4, presenta el análisis a la pregunta abierta, que corresponde a una situación problema de la cotidianidad: Victoria tiene 32 años lleva una vida sedentaria y es aficionada al consumo de comida chatarra, por lo que tiene el colesterol alto. ¿De qué manera el colesterol alto afectará la circulación sanguínea de victoria?”, la respuesta correcta implica asociar que la concentración de colesterol alto en sangre puede generar un taponamiento en los vasos sanguíneos. Por tanto, las respuestas se categorizaron en dos grupos así: el 63% de los estudiantes no saben, no responden lo que deja entrever que no reconocen las posibles causas asociadas a las enfermedades del sistema circulatorio. El 37% responden acertadamente, donde se puede observar que nueve estudiantes reconocen consecuencias que trae ciertos hábitos alimenticios y el sedentarismo sobre el cuerpo humano y como el colesterol genera la enfermedad más común del sistema circulatorio.

Teniendo en cuenta los hallazgos se encontró que los estudiantes aciertan a la solución de preguntas donde los conceptos son resultado de procesos netamente memorísticos como se puede observar en la figura 1-2, ya que relacionan los conceptos y las características del tema de manera puntual, al pie de la letra y repetitiva. Lo

anterior, lo argumenta García y Moreno (2020), donde la enseñanza de las ciencias se orienta de manera rígida, y repetitiva donde el proceso de aprendizaje es mecánico y los fenómenos naturales son asumidos desde la teoría olvidando la experiencia y los procesos de comprensión con el contexto.

Cuando los estudiantes deben enfrentarse a preguntas de carácter abierto donde deben redactar con sus palabras la solución a los interrogantes como se observa en las figuras 3-4, los estudiantes no asocian conceptos teóricos a las situaciones específicas y que se relacionan con situaciones de la cotidianidad como por ejemplo sustentar los movimientos del corazón o las enfermedades que se generan por la concentración de colesterol en sangre. Se puede determinar que, en estos casos, los conceptos teóricos no son asociados debido a la falta de destrezas relacionadas a las habilidades de pensamiento relacionadas con el proceso de comprensión, tales como relacionar, interpretar y asociar información específica del tema con situaciones planteadas (Cifuentes-Garzón, 2021).

Los resultados obtenidos permitirán hacer énfasis en los conceptos donde se encuentran las falencias más significativas con respecto al sistema circulatorio. Así mismo, se centrará la atención en actividades que fomenten procesos de comprensión tal como lo plantea la estrategia de la enseñanza para la comprensión.

Conclusiones

Se espera que los estudiantes a partir de cada situación planteada, que se relaciona de forma directa o indirecta con su entorno, generen un aprendizaje significativo en cuanto a los conceptos relevantes del sistema circulatorio, que contribuya al fortalecimiento de los procesos cognitivos y al desarrollo de las habilidades del pensamiento científico.

Para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje se espera que el recurso educativo digital OVA genere un impacto positivo en los estudiantes, ya que esta herramienta motiva y facilita los procesos de comprensión provocando que los saberes sean significativos de una manera que pueda relacionar estos con las vivencias propias del estudiante sobre el cuerpo humano.

El uso de estas herramientas permite que el docente mejore las prácticas de aula de modo que promueva el aprendizaje significativo y la creatividad.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. (2000). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona, España: Paidós.
- Bolaño, O. E. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0, 24(3), 488-502.
<https://doi.org/https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Cardona, G. I., & Salas, G. (2020). Estrategia didáctica con base en el pensamiento computacional para

el mejoramiento del proceso de enseñanza–aprendizaje de ciencias naturales mediante un objeto virtual de aprendizaje con estudiantes del grado octavo. Bucaramanga: Universidad de Santander: Tesis de maestría. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/1116f92a-e5e2-420e-a794-b65bc5c4b7b6>

- Cifuentes-Garzón, J. E. (2021). Aprendizaje del protocolo de la valoración a través del marco de la enseñanza para la comprensión. *Rev.investig.desarro.innov.*, 11 (2), 335-348. doi: 10.19053/20278306.v11.n2.2021.12760
- Díaz, F. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Díaz, A. & Hernández, R. (1999). *Constructivismo y aprendizaje significativo*. México D.F.: Mc Graw Hill. <http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/647/Constructivismo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espinoza, E., & Guamán, V. J. (2019). Tic y formación docente en enseñanza básica: Universidad Técnica de Machala. Estudio de caso. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação* (E 21), 120-134.
- García, A.X. & Moreno, Y.A. (2020). La experimentación de las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de educación básica primaria. *Bio-grafía*, 13(24). <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.12.num24-10361>
- González, R. (1995). Características y fuentes del constructivismo. *Revista Signo*, 216-244
- Hernández, J. G., & Jaimes, L. O. (2021). Construcción de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes del grado quinto de la I.E Cornejo, área rural del municipio de San Cayetano. Universidad de Cartagena: Tesis maestría. https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14526/TGF_Luis%20Omar_Jaimes%20Sayago%20Jose%cc%81%20Gregorio_Hernandez%20Salgado.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hurtado de Barrera, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística* (Tercera Edición ed.). Caracas, Venezuela: Fundación Sypal. <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>
- Maribe, R. B. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer New York, NY, 1, X, 203. <https://doi.org/doi:10.1007/978-0-387-09506-6>
- Perkins, D. (2008). *La escuela inteligente*. España: Gedisa S.A.
- Perkins, D., & Unger, C. (1999). *La enseñanza para la comprensión*. Argentina, Argentina: Paidós.
- Pozo, J., Gómez Crespo, M., Limón, M., & Sáenz Serrano, A. (1998). *Procesos cognitivos en la*

comprensión de la ciencia: Las ideas de los adolescentes sobre la química. Madrid, España: Centro de publicaciones del ministerio de educación y ciencia.

Rivera, J. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. Revista de investigación educativa, 8(14), 47-52.

http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El_aprendizaje_significativo.pdf

Rodríguez, E. (2013). El aprendizaje de la química de la vida cotidiana en la educación básica. Revista de Postgrado FACE-UC, 7(12), 363-374. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/arje/arj12/art21.pdf>

Salguero, D. M. (2022). Incidencia de un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA, basado en actividades de tipo analógico en el desarrollo de las habilidades científicas de comprensión, explicación e indagación, en estudiantes de grado 4°. Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas: Tesis de Maestría.