

Uso de las TIC en entornos virtuales para promover la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales

Use of ICT in Virtual Environments to Promote the
Teaching and learning of Natural Sciences

Uso das TIC em ambientes virtuais para promover o
ensino e a aprendizagem das ciências naturais

Carmen Cristina Crespo Monterroza
Katerine Elvira Guerra Barahona
Ruby Nery Jaramillo Sosa
Yolanda López Herrera

Recepción 21/05/2022

Evaluación 15/06/2022

Resumen

El presente artículo expone los hallazgos derivados de la investigación *Entornos virtuales de aprendizaje (EVA) para la enseñanza de las ciencias*, enmarcada en referentes teóricos relacionados con el uso de las TIC y los procesos educativos, cuyo propósito fue potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en instituciones educativas a nivel nacional a través de entornos virtuales de aprendizaje. Para el estudio se utilizó la metodología cualitativa con un enfoque de investigación acción participativa, con 56 estudiantes de básica secundaria y media pertenecientes a tres instituciones colombianas la Escuela Normal Superior San Juan del Cesar y la Institución Educativa Pablo VI, donde se trabajó la asignatura de Biología en grado octavo, y el Liceo Salazar y Herrera, donde se trabajó en la asignatura de Química de grado décimo. Para la recolección de la información se emplearon instrumentos como cuestionarios y diarios de campo. La información se analizó de acuerdo con las categorías (procesos de enseñanza y aprendizaje, entornos virtuales y currículos emergentes). Los resultados de la investigación evidencian que con el uso de diferentes EVA hay un aumento en la participación, motivación e interés en los estudiantes; además, estos facilitan la aprehensión de conocimientos y favorecen los procesos educativos.

Abstract

This article exposes the findings derived from the research "virtual learning environments (VLE) for science teaching" framed in theoretical references related to the use of ICT and educational processes, whose purpose was "To enhance the teaching processes and science learning in Educational Institutions at the national level through virtual learning environments". This study was carried out under the qualitative methodology with a research approach, participatory action, with 56 high school and middle school students belonging to three Colombian institutions; the Escuela Normal Superior San Juan del Cesar and the Pablo VI Educational Institution where the subject of biology was worked on in eighth grade, while at the Liceo Salazar y Herrera, chemistry was worked on in tenth grade. To collect the information, instruments such as questionnaires and field diaries were used. The analysis of the information was carried out according to the categories (teaching and learning processes, virtual environments, and emerging curricula). The results of the research show an increase in participation, motivation, and interest in students, in addition, they facilitate the apprehension of knowledge and favor educational processes when different virtual environments are used.

Resumo

Este presente artigo expõe os resultados da pesquisa em “ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) para o ensino de ciências” enquadrada em referências teóricas relacionadas ao uso das TIC e processos educacionais, cujo objetivo foi promover processos de ensino e aprendizagem de ciências em Instituições de ensino no âmbito nacional. Este estudo foi realizado sobre a metodologia qualitativa com abordagem de pesquisa (ação participativa) com 56 alunos do ensino médio e fundamental pertencentes a três instituições colombianas, a Escuela Normal Superior San Juan del Cesar e a Escuela Pablo VI, Instituição onde se estudava a disciplina de biologia no oitavo ano, enquanto no Liceo Salazar y Herrera se trabalhava a química no décimo ano, instrumentos como questionários e diários de campo. A análise da informação foi realizada de acordo com as categorias: Processos de ensino e aprendizagem, ambientes virtuais e currículos emergentes. Os resultados da pesquisa mostram um aumento na participação, motivação e interesse dos alunos, além disso, facilitam a apreensão do conhecimento e favorecem os processos educacionais quando são utilizados diferentes ambientes virtuais.

Palabras clave

TIC, aprendizaje en línea, proceso de interacción educativa, plan de estudios, innovación pedagógica

Keywords

ICT, online learning, interaction process educational, curriculum, pedagogical innovation

Palavras-chave

TIC, aprendizagem online, processo de interação currículo educacional, inovação pedagógica

Introducción

Este estudio surge en el marco del proyecto de investigación del programa de la Maestría en Educación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Bogotá (Colombia). Se realizó con el propósito de identificar la incidencia de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) en la potenciación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en tres instituciones educativas en las que se aplicó la estrategia de investigación: la Escuela Normal Superior San Juan del Cesar y la Institución Educativa Pablo VI, en las que se trabajó la asignatura de biología con los estudiantes de octavo grado de secundaria, y el Liceo Salazar y Herrera, donde se trabajó en la asignatura de química del grado décimo de la media académica. En esta investigación se utilizaron como instrumentos de recolección de datos, el pretest, el posttest, el cuestionario de caracterización y de percepción, y el diario de campo como registro de la información observada con la aplicación de la unidad didáctica. Estos se analizaron a través de una matriz categorial, el *software* estadístico SPSS versión 28 y Excel.

Posteriormente, se realizó una comparación entre los datos obtenidos y los referentes teóricos por etapas: diseño, diagnóstico, implementación y evaluación de la estrategia. En este proceso, se establecieron relaciones de diferencia y similitud, en cuanto a los resultados encontrados sobre el impacto del uso de los EVA, previamente diseñados, implementados y evaluados, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, según las características propias de los participantes de la investigación.

Antecedentes

La problemática descrita en esta investigación permitió identificar y reseñar algunas referencias internacionales desarrolladas en el campo educativo relacionadas con el uso de las TIC para potenciar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias naturales, que permitieron cotejar los aportes y orientar el desarrollo de este estudio.

Azambuja y Campos (2017), de la Universidad Luterana de Brasil, en el estudio titulado *La enseñanza de las ciencias en relación con las TIC en universidades del sur del Brasil*, identificaron deficiencias en la formación inicial de maestros como una de las barreras para afrontar y lograr la inclusión digital para la cualificación docente. Esta investigación se centra en la necesidad de reestructurar los planes de estudio de diferentes universidades, para insertar las TIC en los procesos formativos. Los autores aluden a la importancia actual del manejo integrado de las TIC por parte del docente y la actualización de metodologías en la enseñanza para facilitar la apropiación de aprendizajes.

Por otro lado, Chicaiza Fernández (2017), en su tesis denominada *El entorno virtual de aprendizaje "Moodle" en la comprensión lectora*, evidenció un impacto favorable de la plataforma para fortalecer dicha competencia. Este estudio, realizado en la Universidad Central de Ecuador, demuestra cómo el uso de las TIC aporta herramientas pedagógicas para trabajar dificultades en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Asimismo, Córdor Naula (2018), en el estudio que presentó a la universidad César Vallejo de Perú, titulado *Uso de las TIC y el logro de aprendizaje en las ciencias naturales en estudiantes de secundaria*, logró establecer que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación incidió positivamente en los aprendizajes de los estudiantes, y encontró diferencias significativas en el promedio de las pruebas aplicadas (pretest-postest). En tal sentido, una vez más, su estudio muestra que es provechoso utilizar las TIC en el aula como herramientas de mediación pedagógica para potenciar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En relación con lo anterior, varios estudios demuestran que el uso de las TIC en los procesos formativos contribuye a mejorar el desempeño académico de los estudiantes, tal es el caso de la investigación realizada en la Universidad Técnica del Norte de Ecuador por Sanipatin Pomasqui (2018), quien, en su trabajo *Entornos virtuales de aprendizaje para la destreza 4.2.6 de ciencias naturales: caso práctico décimo "a" y "b", unidad educativa San Roque, año lectivo 2017-2018*, concluyó que los EVA permiten realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de una manera

innovadora, y mejorar la destreza de los estudiantes relacionadas con el criterio de desempeño CN. 4.2.6 —el cuerpo humano y la salud—. En su estudio, las calificaciones de los discentes aumentaron en los promedios académicos significativamente.

A su vez, Vásquez Solís (2018), en el trabajo de investigación realizado para la Universidad César Vallejo de Perú, titulado *Aplicación de videos tutoriales en el aprendizaje de experimentos del curso de química desarrollados en el laboratorio por los estudiantes universitarios de primer ciclo en Lima Norte, año 2016*, concluyó que los videos tienen una influencia positiva en el aprendizaje de experimentos de química y contribuyen a mejorar el proceso de formación en esta área. Teniendo en cuenta que vivimos en un mundo audiovisual, en el que la imagen juega un papel fundamental en el momento de obtener conocimiento, resulta indispensable el uso de videos en el proceso de enseñanza como recurso didáctico que favorezca el desarrollo de competencias al variar el formato de los contenidos representados.

Para especificar la utilidad de los EVA y su influencia en la motivación de los discentes durante su proceso de aprendizaje, Rodríguez Mora (2019), a través de su proyecto investigativo titulado *Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales* realizado para la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador, pudo establecer que los EVA fortalecen el aprendizaje colaborativo debido a la diversidad de contextos y actividades flexibles que pueden formularse. Tanto docentes como estudiantes afirmaron que los EVA permiten compartir intereses comunes y facilitan el interaprendizaje entre iguales. El autor concluye que, cuando los EVA se generan a partir de contextos tecnológicos, pedagógicos y sociales y son usados eficazmente, contribuyen a combatir la desmotivación por el estudio.

Entre otras investigaciones que también permiten dilucidar cómo las TIC impactan positivamente en los procesos formativos, se encuentra la realizada por Agostinho Freire (2019), titulada *Plataforma digital "Trilha do Conhecimento": uso de tecnologias de informação e comunicação para criação e aplicação de objetos educacionais no ensino de biologia*. En esta investigación sobre las implicaciones pedagógicas de las tecnologías en el proceso

de enseñanza de la Biología, realizada en la Universidad Federal de Minas Gerais (Brasil), se encontró que para los estudiantes fue placentera la experiencia en la participación de las pruebas llevadas a cabo con los objetos educativos aplicados. , Este tipo de experiencias contribuye al aprendizaje, en la medida en que permite a los educandos ser partícipes en la construcción de su conocimiento, con el fin de que los aprendizajes sean más significativos.

Al respecto, Aguilar Mejía (2020), en el Tecnológico de Monterrey (México), en su propuesta investigativa *Uso de asistente virtual para el aprendizaje de temas selectos de la física* indaga sobre el impacto en el aprendizaje de los estudiantes al utilizar *tecnología emergente como un chatbot* en la enseñanza de la física y sobre el grado de comprensión de conceptos por parte de los educandos universitarios de los primeros semestres. En este trabajo se cuantificó el impacto del chatbot en el proceso formativo y se logró evidenciar que el uso de dispositivos móviles, a través de asistentes virtuales, es importante en el ámbito educativo, aunque se requiere una reestructuración curricular. Este trabajo contiene aportes teóricos, metodológicos y prácticos en cuanto a la articulación y uso de entornos virtuales en el ámbito educativo, así como a la aplicabilidad de las tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza aprendizaje, específicamente, en los jóvenes, para quienes los dispositivos móviles hacen parte esencial de su día a día.

Por su parte, Guerra Herrera (2020), en su trabajo de investigación para la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador, titulado *El uso de entornos virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de una segunda lengua. Estudio de caso Institución Educativa Fiscal Amazonas* concluyó que el uso de entornos virtuales de aprendizaje a través de la plataforma Schoology, por su fácil manejo y gran agrupación de recursos, incide favorablemente en la didáctica de la enseñanza de una segunda lengua, como es el idioma inglés. Asimismo, esta investigación muestra como el trabajo conjunto entre lo presencial y lo virtual a través de la plataforma permitió una educación continuada para la adquisición y dominio de destrezas en los estudiantes.

Los resultados de esta investigación coinciden con los de otros estudios en los que se ha determinado que la aplicación de los entornos virtuales genera un mayor interés y motivación en los estudiantes, lo que les permite lograr un aprendizaje significativo de los contenidos. Por tanto, el desarrollo de estos entornos representa una oportunidad para mejorar vacíos de conocimiento, al tiempo que se profundiza en los contenidos temáticos.

Metodología

Este estudio, cuyo objetivo fue potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en instituciones educativas a nivel nacional a través de entornos virtuales de aprendizaje, se estructuró bajo el enfoque cualitativo, el cual se encuentra orientado en comprender y describir las perspectivas del objeto de estudio en un ambiente natural e inmerso en su propio entorno (Hernández et al., 2014).

Lo anterior se hizo con el fin de responder a las preguntas de investigación —¿Cómo incide la utilización de entornos virtuales, creados por estudiantes y docentes, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en diferentes instituciones educativas? ¿Cuál es el impacto del uso de YouTube como entorno virtual en el aprendizaje de las ciencias naturales en tiempos de pandemia por COVID-19?— y analizar la conducta —individual o colectiva— de los participantes de este estudio, así como sus opiniones y percepciones respecto a los fenómenos que los rodean. En particular, se buscó identificar el alcance de competencias en ciencias naturales y el grado de motivación e impacto que tuvo en los estudiantes la implementación de una estrategia pedagógica en la cual se utilizaron entornos virtuales de aprendizaje (EVA).

De la misma manera, se aplicó una metodología de investigación acción participativa, que posibilita la recolección de información a través de observaciones directas y cuestionarios (caracterización y percepción, pretest y postest). El cuestionario de caracterización constó de 9 preguntas a través de las cuales se buscaba determinar el acceso que tenían los estudiantes a las TIC y el uso que les daban a estas en su proceso de formación académica. Por su parte, el pretest-postest para la asignatura

de Biología consistió en 10 preguntas sobre el sistema nervioso, mientras que el pretest-postest para la asignatura de Química contaba con 6 preguntas sobre nomenclatura inorgánica. Estos permitieron analizar la influencia que tienen las herramientas tecnológicas virtuales en el desarrollo de competencias científicas y, a su vez, en los procesos educativos.

El estudio se llevó a cabo en tres colegios en los que las investigadoras se desempeñaban como docentes; en dos de las instituciones educativas —la Escuela Normal Superior San Juan del Cesar y la Institución Educativa Pablo VI— se trabajó en la asignatura de Biología del grado octavo; en la otra institución —Liceo Salazar y Herrera— se trabajó en la asignatura de Química del grado décimo, lo cual permitió establecer un análisis que abarcó el impacto de los ambientes virtuales de aprendizaje en las ciencias naturales en diferentes grados.

La elección de los individuos que participaron en la investigación respondió específicamente a las características de esta y no a criterios estadísticos. Se escogieron los casos con mayor facilidad de acceso para las investigadoras (Hernández et al., 2014). Al ejecutarse la investigación en tres instituciones diferentes, se contó con tres muestras distintas: en la Institución Educativa Pablo VI se trabajó con 15 estudiantes del grado 8-1; en la Escuela Normal Superior de San Juan del César, con 20 estudiantes del grado 8-3, y en el Liceo Salazar y Herrera, con 21 estudiantes del grado 10 C.

Para la recolección de información se acudió a instrumentos tales como; cuestionarios de pretest y postest, de caracterización y de percepción, además el diario de campo, que permitieron identificar la manera como los discentes se involucraron y participaron de la estrategia, su percepción frente a la misma y el nivel de aprendizajes adquiridos, tras comparar los resultados obtenidos en el pretest y el postest.

La ejecución del estudio en las tres instituciones se realizó en tres fases: una fase de indagación de competencias relacionadas con las ciencias naturales y con el uso de las TIC; otra fase durante la cual los estudiantes, a través de una unidad didáctica,

diseñaron o utilizaron en su proceso de enseñanza y aprendizaje los EVA; y una tercera fase, en la que los estudiantes realizaron un cuestionario inicial y final —pretest y postest— además, otro de caracterización y percepción para medir el impacto que tuvo el uso de las herramientas tecnológicas en su proceso de formación en ciencias naturales.

En la codificación de los instrumentos se utilizaron las categorías de análisis de la investigación cualitativa, que permiten organizar, sistematizar y establecer relaciones. Dichas categorías surgieron de los objetivos de la investigación y se asociaron con sus respectivos instrumentos, lo cual permitió la recolección de la información para analizar. Las categorías empleadas fueron: procesos de enseñanza y aprendizaje, currículos emergentes y entornos virtuales de aprendizaje (EVA).

Hallazgos

Resumiendo de manera puntual los principales hallazgos de la investigación, encontrados y analizados a partir de los datos, en este apartado se exponen las respuestas a las preguntas de investigación relacionadas con el objetivo general de potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en Instituciones Educativas a nivel nacional a través de entornos virtuales de aprendizaje (EVA), y con los objetivos específicos de identificar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las áreas de las ciencias en las instituciones educativas y la construcción, implementación y evaluación de los entornos virtuales de aprendizaje de las ciencias.

De esta manera, se evidenció la necesidad de replantear la forma de enseñar, para realizar adaptaciones a los currículos con la utilización de mediaciones pedagógicas que, a su vez, posibilitan una relación efectiva sobre los recursos tecnológicos y de la información con los entornos educativos. En concordancia con los objetivos específicos, se realizó un estado del arte para indagar sobre los procesos realizados en torno al objeto de investigación y partir de referentes teóricos como bases sólidas que permitieran

analizar y medir los alcances de esta investigación en las tres instituciones educativas. Asimismo, se identificaron los procesos de enseñanza y aprendizaje en las áreas de las ciencias que evidenciaron el desarrollo de competencias científicas, luego de la aplicación de la estrategia de investigación, con el uso de los ambientes virtuales.

De acuerdo con lo anterior, para implementar y evaluar el uso y la aplicación de diversos EVA, según los resultados encontrados, se generaron procesos de enseñanza y aprendizaje inclusivos, por ser didácticos y atender a las diferentes necesidades propias de los estudiantes en cada una de las instituciones educativas. Así, los hallazgos de esta investigación evidenciaron las falencias que muestran los estudiantes de instituciones de carácter tanto urbano como rural, en cuanto al desarrollo de competencias — síntesis, argumentación e interpretación de la información, entre otras— que se evaluaron desde el área de ciencias naturales, específicamente en las asignaturas de Biología y Química, en temáticas concernientes al sistema nervioso y a la nomenclatura química respectivamente.

De igual manera, se encontró que la implementación de entornos virtuales de aprendizaje tuvo gran aceptación por parte de los estudiantes, quienes afirmaron que este tipo de estrategias son fundamentales y deben emplearse en el desarrollo de todas las clases, pues el uso de este tipo de recursos fortalece competencias como la lectura crítica, el análisis e interpretación de textos —útiles en la asignatura de Biología— la argumentación, la interpretación, la indagación y los procesos de comunicación —relacionadas con la de Química—, por lo cual deberían implementarse las TIC en diferentes áreas, puesto que permiten aprender más y aumentar la participación y la motivación de los estudiantes, facilitando con ello el aprendizaje, de manera didáctica.

Cabe resaltar, que el análisis comparativo de los resultados encontrados en las tres instituciones se llevó a cabo por etapas y por categorías, en diferentes momentos, de acuerdo con las dinámicas propias de cada institución, como se describe a continuación.

Etapa de diseño de los EVA

En Institución Educativa Pablo Sexto y en la Escuela Normal Superior, se diseñaron 3 EVA, de acuerdo con los contenidos temáticos propios de la unidad didáctica de Biología a trabajar con los estudiantes del grado octavo. Para la puesta en práctica de los aprendizajes de los estudiantes y su consolidación en cuanto al sistema nervioso, se determinó como entorno principal el creado en la plataforma YouTube, a la cual se subieron 6 videos pedagógicos. Además, se configuraron actividades en las plataformas *Educaplay* y *Wordwall*.

Por otra parte, en el Liceo Salazar y Herrera, luego de la etapa de diagnóstico, en un trabajo colaborativo, los estudiantes de grado décimo diseñaron las estrategias didácticas, como ambientes virtuales de aprendizaje, para explicar cómo se nombran los compuestos químicos inorgánicos, conforme a lo planteado en la unidad didáctica *Qué sorprendente es conocer los compuestos químicos*. Para ello, emplearon presentaciones en Power Point, Canva, Powtoon, Geniality, páginas web de Blogger, videos en Inshot y YouTube, juegos en Power Point y Educaplay, entre otros. En el diseño, los estudiantes del Liceo Salazar y Herrera se tomaron más tiempo de lo esperado, lo cual permitió evidenciar que diseñar ambientes de aprendizaje virtuales implica procesos de síntesis, comprensión, aplicación y apropiación de la información, y a su vez, el desarrollo de competencias científicas para quienes las desarrollan.

Etapa de diagnóstico

Según Díaz-Barriga (2013), para la aprehensión del conocimiento es necesario partir de las concepciones previas que tienen los estudiantes, para articularlas con las nuevas ideas. Por ello, se desarrolló una fase de diagnóstico en la investigación. En el Liceo Salazar y Herrera, esta fase se ejecutó al inicio, y en la Institución Educativas Pablo Sexto y la Escuela Normal Superior se ejecutó después de la fase de diseño de los entornos virtuales como estrategia pedagógica. En las tres instituciones se planteó esta fase con la finalidad de indagar acerca de los conocimientos previos sobre nomenclatura química y sistema nervioso

respectivamente, a través de un cuestionario de pretest de biología y otro de química.

También se aplicó un cuestionario de caracterización en cada una de las instituciones, el cual evidenció que los estudiantes necesitan tener acceso a internet y a recursos TIC para fortalecer competencias al respecto y poderlas utilizar en pro de su formación, debido a que presentan falencias respecto a la competencia de lectura crítica, análisis e interpretación en la Escuela Normal Superior y la Institución Educativa Pablo Sexto, y de identificación, argumentación, interpretación y comunicación en el Liceo Salazar y Herrera.

Etapa de implementación de la estrategia pedagógica

Esta etapa se realizó en las tres instituciones después del diagnóstico y del diseño de las estrategias, mediante las cuales los estudiantes implementaron los ambientes virtuales de aprendizaje con la finalidad de fortalecer el desarrollo de competencias propias de las ciencias naturales y digitales, anteriormente relacionadas. En todas las instituciones, después de la implementación de la estrategia, los resultados de los cuestionarios aplicados en el marco de la investigación demostraron que con la utilización de ambientes virtuales aumentaron la motivación y el interés de los estudiantes por las ciencias naturales, lo que, a su vez, fortaleció el desarrollo de competencias y los procesos de enseñanza-aprendizaje, tal como lo argumenta Ehren (2016), quien manifiesta que diseñar y desarrollar ambientes virtuales de aprendizaje durante las clases potencia los procesos educativos.

Etapa de evaluación

Por último, se desarrolló en las tres instituciones una evaluación de la propuesta, a través de la cual se valoró la eficacia del uso de los ambientes virtuales como estrategias de mediación pedagógica en el proceso educativo.

El proceso de investigación se evaluó a través de un cuestionario de postest con preguntas abiertas y cerradas sobre las temáticas abordadas. Los resultados de este, en contraste con los del pretest (ver figuras 1, 2 y 3), permitieron identificar el impacto

que tuvo la creación e implementación de los ambientes virtuales de aprendizaje en la apropiación del conocimiento en ciencias naturales, tal como se muestra en los resultados individuales por institución, donde, según la escala de valoración establecida por el sistema de evaluación, se considera el desempeño de los estudiantes de la siguiente manera: bajo (10-69), básico (70-79), alto (80-89) y superior (90-100).

Figura 1. Análisis comparativo de los resultados pretest y posttest, Escuela Normal Superior San Juan del Cesar

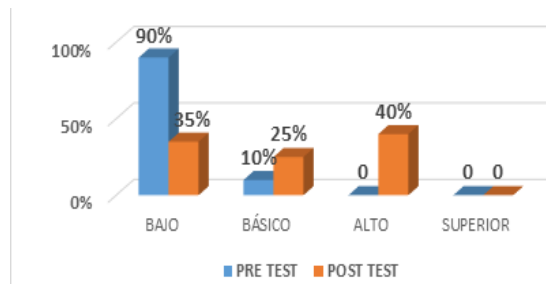


Figura 2. Análisis comparativo de los resultados pretest y posttest, Institución Educativa Pablo VI

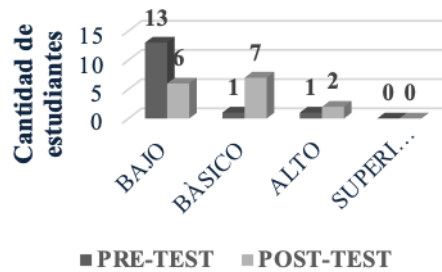
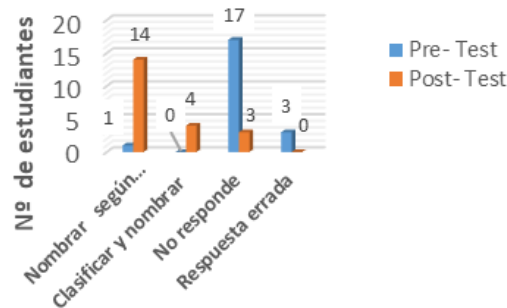


Figura 3. Análisis comparativo de los resultados pretest y posttest, Competencia de argumentación, Liceo Salazar y Herrera



Asimismo, se implementó un cuestionario de percepción, que permitió identificar en las instituciones el impacto que tuvo el uso de YouTube como entorno virtual en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en tiempo de pandemia por COVID-19, con el fin de evidenciar la importancia de este, en los procesos educativos (ver figuras 4, 5 y 6).

Figura 4. Incidencia de YouTube en el aprendizaje, Escuela Normal Superior San Juan del Cesar

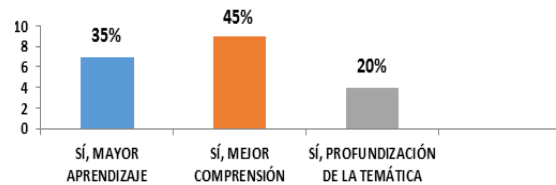


Figura 5. Opinión sobre seguir utilizando YouTube y otros EVA en las clases de Ciencias Naturales Institución Educativa Pablo VI

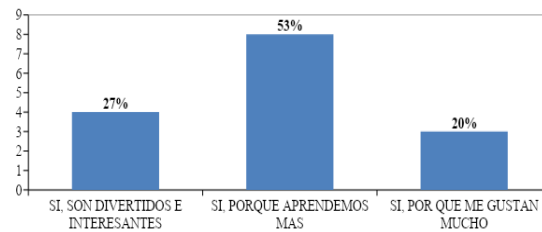
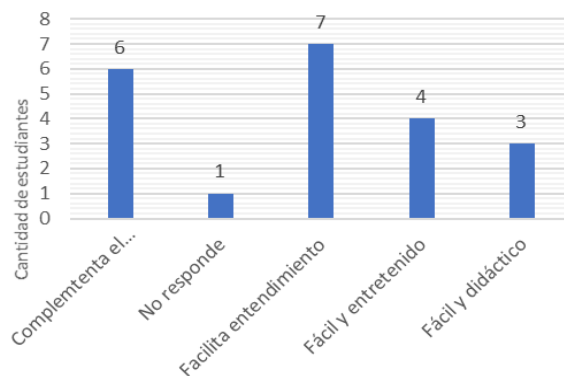


Figura 6. Percepción de los estudiantes sobre el uso de YouTube en el aprendizaje de Ciencias Naturales en el Liceo Salazar y Herrera



En las tres instituciones, se realizó una evaluación formativa, enunciada por Shepard Lorrie (2006) como una evaluación que permite una retroalimentación de acuerdo con los objetivos planteados, que propicia autorreflexiones con respecto a los avances o alcances en los procesos educativos de los estudiantes. Así, en esta etapa evaluativa, se evidenció que las intervenciones con el uso de las herramientas TIC tuvieron un impacto positivo y fueron aceptadas por los estudiantes, como recursos necesarios e indispensables para promover y facilitar el aprendizaje.

En la comparación de los resultados, como referencia, se tuvieron en cuenta las tres categorías que se describen a continuación.

Categoría 1: entornos virtuales de aprendizaje

De acuerdo con el objetivo general —potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en diferentes instituciones educativas a través de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)—, en las tres instituciones donde se realizó la investigación y de acuerdo con los hallazgos encontrados, los estudiantes aludieron a la importancia de utilizar entornos virtuales para aumentar el interés por las temáticas planteadas y, con ello, mejorar los procesos y resultados, tal como lo afirman Cedeño Romero y Murillo Moreira (2019) cuando analizan el potencial de estrategias y metodologías de los entornos virtuales y señala que estos ayudan a obtener aprendizajes significativos.

Asimismo, en cuanto a la subcategoría *plataformas y aplicaciones virtuales o tecnológicas*, Ehren (2016), citando a Selwyn (2010), destaca que las herramientas digitales son imprescindibles en la educación a nivel mundial, pues hacen parte de la actualidad, y no incluirlas sería poco coherente con las necesidades educativas de la sociedad. En concordancia con esta postura, las TIC pueden ser consideradas como distractores si no son empleadas de manera pedagógica, pero no se puede desconocer que estas facilitan el acceso a la información, favoreciendo con ello los diversos tipos de aprendizaje en los procesos de enseñanza.

Por otro lado, en el análisis comparativo entre las tres instituciones y según las respuestas del cuestionario de caracterización,

con respecto a la subcategoría *infraestructura tecnológica*, se evidencia dificultad para el desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje, cuando no se cuenta con las herramientas, los recursos y servicios necesarios para el desarrollo de competencias digitales. En este caso, se encontró que si bien los estudiantes de la Escuela Normal Superior de San Juan del Cesar (San Juan del Cesar, La Guajira) y los de la Institución Educativa Pablo VI (Puerto Libertador, Córdoba) trabajan con los recursos tecnológicos disponibles, están en desventaja respecto a los estudiantes del Liceo Salazar y Herrera (Medellín, Antioquia).

Los resultados obtenidos en el cuestionario de percepción evidencian que quienes poseen acceso a internet y demás recursos o plataformas sin ninguna dificultad desarrollan un mayor nivel en competencias digitales con tecnologías emergentes en los ambientes virtuales de aprendizaje. Esto demuestra inequidad en los procesos educativos y una falencia en la formación de algunos estudiantes, que repercute de manera directa en la capacidad de los educandos para enfrentar las necesidades de la sociedad actual.

Categoría 2: procesos de enseñanza y aprendizaje

Esta categoría, que abarca las subcategorías *enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en contextos urbano y rural* y *aprendizaje significativo*, emerge de la aplicación de un cuestionario de caracterización, acceso y uso de las TIC en ciencias naturales, así como del pretest o cuestionario mixto. Mediante la aplicación de dichos instrumentos se alcanzó el objetivo específico de la investigación que buscaba identificar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las áreas de las ciencias en las instituciones educativas a nivel nacional. En ambos casos, el pretest se enfocó en identificar en los estudiantes el desarrollo de competencias, en Biología: lectura crítica, análisis e interpretación de textos; mientras que en Química se evaluó la argumentación, la interpretación, la indagación y la comunicación.

El cuestionario mostró el acceso diferencial a internet que tienen los estudiantes de las tres instituciones, ya que, como era de esperarse, en las instituciones de carácter urbano (el Liceo

Salazar y Herrera y la Escuela Normal Superior de San Juan del Cesar) un mayor porcentaje de estudiantes tienen acceso a Wifi y otros servicios de conexión, mientras que en la institución de carácter rural (Pablo VI), en la mayoría de los casos, la conexión a internet de la que disponen los estudiantes es a través de datos y recargas, cuyo uso se ve limitado por la calidad de la señal de telefonía. Esto coincide con lo expuesto por Sánchez et al. (2017), en cuyo trabajo se destaca el hecho de que el desarrollo tecnológico en Colombia presenta bastantes diferencias entre unas zonas y otras, por lo que se hace necesario realizar una mayor inversión para mejorar la infraestructura tecnológica y alcanzar la alfabetización digital en el país.

En concordancia con lo anterior, el cuestionario pretest también evidenció que los estudiantes de las tres instituciones disponen al menos de un dispositivo tecnológico, siendo el teléfono inteligente o *smartphone* el más común. Por lo tanto, el desarrollo de estrategias mediadas por este tipo de dispositivos puede resultar favorecedor, aunque es necesario que los empiecen a utilizar más con fines educativos que para la comunicación y el ocio.

Por otro lado, tras la aplicación del pretest se observó que la mayoría de los estudiantes de las tres instituciones presentaban un nivel bajo en la indagación de conocimientos tanto en Biología como en Química, lo cual indica que el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, tanto en el contexto urbano como en el rural, presenta falencias, ante las cuales la aplicación de diversas estrategias, incluyendo los EVA, pueden marcar una diferencia positiva. El planteamiento anterior se relaciona con lo expuesto por Castro et al. (2007), quienes afirman que las TIC son una parte fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que le permiten al estudiante mostrar sus habilidades, capacidades y destrezas en concordancia con los lineamientos curriculares, además de dinamizar la enseñanza para que estos proyecten mejor sus saberes y construyan conocimientos.

Categoría 3: Currículos emergentes

En esta categoría se aclara que los contenidos temáticos establecidos en las unidades didácticas de Biología y Química estuvieron

ceñidos a las directrices dadas por el Ministerio de Educación Nacional a través de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y los derechos básicos de aprendizaje —DBA— para los respectivos grados en donde se realizó la intervención. Al respecto, Velasco (2017) y Peñas (2016), se refieren a los DBA como una hoja de ruta para orientar metas mínimas de aprendizaje por grado. En este caso, se buscó favorecer en los estudiantes la apropiación de aprendizajes y el fortalecimiento de competencias en torno a las temáticas del sistema nervioso en el ser humano y la nomenclatura química inorgánica.

De igual manera, en cuanto a los resultados de la investigación con respecto a la importancia de utilizar recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, Torres (2014) refiere que con la integración de las TIC al currículo se puede lograr el aprendizaje de contenidos disciplinares, habilidades de pensamiento y desarrollo de competencias en docentes y estudiantes. Entre las observaciones registradas en el diario de campo de las tres instituciones educativas, se manifestó que dichas estrategias pedagógicas virtuales aumentaron el interés y la motivación de los estudiantes, fomentando así su participación en el desarrollo de competencias, la construcción y apropiación de conocimientos, el intercambio de ideas, la puesta en práctica de lo aprendido y la dinamización de los procesos educativos.

Asimismo, se evidenció que, en las tres instituciones educativas, la habilidad del pensamiento, la comprensión de los contenidos temáticos y el desempeño académico de los estudiantes mejoró con el diseño y la implementación de los EVA. Ello demuestra que estos contribuyen de manera positiva para ampliar y profundizar en los diferentes constructos desarrollados y analizados en las sesiones de clase, lo cual permite diversificar los procesos de enseñanza.

De acuerdo con lo anterior, se hace necesaria una adaptación del currículo que posibilite la implementación de recursos tecnológicos y de la información, pues, como lo afirman Freire Quintana et al. (2018), las innovaciones curriculares, entre ellas, el uso de las TIC aunado a una correcta planeación pedagógica —como la estructurada en las unidades didácticas de Biología y Química en

este caso— incide en el fortalecimiento de competencias en los estudiantes y en el mejoramiento del aspecto académico.

Conclusiones

La presente investigación permitió identificar las falencias que muestran los estudiantes de las instituciones intervenidas, en cuanto al desarrollo de competencias como la síntesis, la argumentación y la interpretación de información, que se evaluaron desde el área de ciencias naturales, en las asignaturas de Biología y Química, a partir de las unidades temáticas sobre el sistema nervioso y la nomenclatura inorgánica, respectivamente.

Asimismo, se encontró que la estrategia pedagógica implementada en esta investigación, que involucraba el uso de entornos virtuales de aprendizaje, tuvo una gran aceptación por parte de los estudiantes. Los resultados obtenidos muestran que este tipo de recursos genera un impacto positivo que contribuye al fortalecimiento de las competencias descritas en el párrafo anterior.

Respecto al objetivo general —potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en Instituciones Educativas a nivel nacional a través de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)— y en concordancia con la gran influencia que presentaron estos entornos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se hace necesario replantear la forma de enseñar, para adecuar los currículos de tal manera que se permita la utilización de mediaciones pedagógicas para establecer una relación efectiva de los recursos tecnológicos y la información con los entornos educativos.

De acuerdo con las preguntas de investigación ¿Cómo incide la utilización de entornos virtuales, creados por estudiantes y docentes, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, en diferentes instituciones educativas? y ¿Cuál es el impacto del uso de YouTube como entorno virtual en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en tiempo de pandemia por COVID-19?, se evidencia la necesidad de utilizar ambientes virtuales de aprendizaje y recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza

y aprendizaje para que estos sean inclusivos. Cabe resaltar que para ello es indispensable mejorar el acceso a internet, diseñar nuevas estrategias integradas al currículo y reestructurar el plan de estudios, de tal manera que haya formación en el uso de las TIC para toda la comunidad educativa, posibilitando así la implementación de diversas plataformas tecnológicas que garanticen mejorar la calidad de la educación.

Referencias

- Agostinho Freire, J. (2019). *Plataforma digital "Trilha do Conhecimento": o uso de tecnologias de informação e comunicação para criação e aplicação de objetos educacionais no ensino de biologia* [Tesis de maestría, Universidad Federal de Minas Gerais]. Repositorio institucional da UFMG. <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/31854>
- Aguilar Mejía, J. R. (2020). Uso de asistente virtual para el aprendizaje de temas selectos de la física. [Tesis de maestría, Tecnológico de Monterrey]. Repositorio Tecnológico de Monterrey. <https://hdl.handle.net/11285/636395>
- Azambuja, L., & Campos, P. (2017). La enseñanza de las ciencias en relación a las TIC en universidades del sur del Brasil. [Tesis de maestría, Universidad Luterana de Brasil]. <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/4857/3212>
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234.
- Cedeño Romero, E. L., & Murillo Moreira, J. A. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza. *ReHuSo Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(1), 119-127. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.2156>
- Chicaiza Fernández, M. I. (2017). *El entorno virtual de aprendizaje "Moodle" en la comprensión lectora* [Tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio digital de la Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/13869>

- Cóndor Naula, M. C. (2018). *Uso de las TIC y el logro de aprendizaje en las ciencias naturales en estudiantes de secundaria* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio digital de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12743>
- Díaz-Barriga, A. (2013). TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10). <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2013.10.88>
- Ehren, R. (2016). *IPads en acción: una investigación sobre cómo el uso de iPads puede ayudar a mejorar la participación y los logros de los estudiantes de 7º grado en una escuela secundaria de gramática* [Tesis de maestría, Universidad de Oxford]. Repositorio Institucional University of OXFORD. <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:76f63293-dddc-49bd-abfc-7e07beb74611>
- Freire Quintana, J. L., Páez, M. C., , Núñez Espinoza, M., Narváez Ríos, M., & Infante Paredes, R. (2018). El diseño curricular, una herramienta para el logro educativo. *Revista de Comunicación de la SEECI*. 22(45), 75-86.
- Guerra Herrera, P. D. (2020). *El uso de entornos virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje de una segunda lengua estudio de caso Institución Educativa Fiscal Amazonas* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. UASB-Digital. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/7215>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana
- Peñas, C.A. (2016). *Comparación entre los derechos básicos de aprendizaje (DBA) y otras normas técnicas curriculares*. Fundación SIGE.
- Rodríguez Mora, Y. A. (2019). *Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. UASB-Digital. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/7217>

- Sánchez, L., Reyes, A., Ortiz, D. & Olarte, F. (2017). El rol de la infraestructura tecnológica en relación con la brecha digital y la alfabetización digital en 100 instituciones educativas de Colombia. *Calidad en la Educación*, (47), 112-144. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652017000200112>
- Sanipatin Pomasqui, D. M. (2018). *Entornos virtuales de aprendizaje para la destreza 4.2.6 de ciencias naturales: caso práctico décimo "a" y "b", unidad educativa San Roque, año lectivo 2017-2018* [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio digital Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8404>
- Shepard Lorrie, A. (2006). *La evaluación en el aula*. Universidad de Colorado. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1C225.pdf>
- Torres, J. (2014). Integración curricular de TIC al ciclo III en la institución educativa San Antonio de Prado [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio Institucional de la UPB. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/2324>
- Vásquez Solís, C. (2018). *Aplicación de videos tutoriales en el aprendizaje de experimentos del curso de química desarrollados en el laboratorio por los estudiantes universitarios de primer ciclo en Lima Norte, año 2016* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio digital de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/14197>
- Velasco, L. (2017). *Elaboración y diseño de un módulo de inter aprendizaje estructurado en los derechos básicos de aprendizaje para estudiantes del grado tercero de la I. E. San Andrés Sede Educativa La Ciénaga* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Universidad Nacional. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/60910>

