

## **Enseñabilidad de la Educación Ambiental mediada por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Institución Educativa Gabriela Mistral**

**Victor Alfonso Castrillón Ospina<sup>1</sup>**

### **Resumen**

En las últimas décadas, el uso de plataformas educativas y objetos virtuales de aprendizaje se han hecho más presentes en las aulas de las instituciones escolares. El siguiente texto presenta los aspectos más relevantes de la investigación que tuvo como objetivo establecer las estrategias pedagógicas y didácticas para la construcción de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), propicio para la enseñabilidad de la Educación Ambiental. La investigación se desarrolló desde el paradigma cualitativo, particularmente desde la investigación participativa, con alumnos del grado tercero A, haciendo uso de distintas técnicas e instrumentos de construcción del conocimiento social como el mural de situaciones. Entre los hallazgos más relevantes se identificó que todos los estudiantes involucrados en la investigación adquirieron aprendizaje significativo y apropiación del conocimiento medioambiental por medio de la implementación del AVA ThreeEco-Educación Ambiental; respecto al AVA, se evidenció que cumple con los criterios para el proceso de enseñanza - aprendizaje. En conclusión, por medio del uso didáctico del AVA se impulsa el fortalecimiento de la cultura ambiental, sin embargo, aún se identifican algunos vacíos para la aplicabilidad de estas herramientas en el ámbito de la educación.

*Palabras Clave:* Educación ambiental, ambiente virtual de aprendizaje (AVA), tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ciencias naturales, ecosistema.

---

<sup>1</sup> Licenciado en Biología y Educación Ambiental, Docente de la Institución Educativa Gabriela Mistral – La Tebaida. Maestrante en Educación Universidad de Manizales, e-mail: [victorcastrillon2020@gmail.com](mailto:victorcastrillon2020@gmail.com). [ORCID.org/0009-0003-6493-7644](https://orcid.org/0009-0003-6493-7644)

## **"Teachability of Environmental Education mediated by Information and Communication Technologies at Gabriela Mistral School"**

### **Abstract**

In the last decades, the use of educational platforms and virtual learning objects have become more present in the classrooms of school institutions. The following text presents the most relevant aspects of the research that aimed to establish the pedagogical and didactic strategies for the construction of a Virtual Learning Environment (VLE), conducive to the teachability of Environmental Education. The research was developed from the qualitative paradigm, particularly from participatory research, with third grade A students, making use of different techniques and instruments for the construction of social knowledge such as the mural of situations. Among the most relevant findings, it was identified that all students involved in the research acquired significant learning and appropriation of environmental knowledge through the implementation of the ThreeEco-Environmental Education VPA; with respect to the VPA, it was evidenced that it meets the criteria for the teaching-learning process. In conclusion, through the didactic use of the VPA, the strengthening of the environmental culture is promoted; however, some gaps are still identified for the applicability of these tools in the field of education.

*Key words:* Environmental education, virtual learning environment (VLE), information and communication technologies (ICT), natural sciences, ecosystem.

## Introducción

Durante el presente siglo, el interés por el medio ambiente ha experimentado un aumento significativo, como resultado del avance tecnológico, la explotación de recursos naturales y la emisión de sustancias perjudiciales, las cuales generan impactos ambientales significativamente dañinos. Es por ello, que la educación ambiental resulta relevante para muchas instituciones, gobiernos y ciudadanos, puesto que los nuevos modelos de desarrollo han impactado negativamente los recursos naturales, evidenciando una falta de equilibrio en el desarrollo sostenible de la población actual. Lo anterior, concuerda con Cuello (2003) donde menciona “La educación ambiental apunta a desarrollar y fortalecer una conciencia que estimule el respeto en la relación humano - medioambiente; en el marco de un conocimiento apropiado sobre el manejo de los recursos y la capacidad del uso sostenible” (p. 92).

Ahora bien, no siendo ajenos a esta problemática medioambiental, en la Institución Educativa Gabriela Mistral de La Tebaida – Quindío y sus alrededores, se vienen presentando algunas situaciones que afectan directa e indirectamente la salud ambiental. Esto tal vez, debido a sus características sociodemográficas, la escasa cultura ambiental o la localización de la institución (caracterizada como “urbano marginal”), resultado de la reubicación masiva de damnificados del terremoto del año 1999, lo que ha venido acentuando algunos problemas socioeconómicos y ambientales.

A pesar de que la institución educativa cumple con los requisitos legales en materia de proyectos ambientales (Ley 115 de 1994), los cuales han desarrollado un sinnúmero de actividades en la institución, aún se evidencia una falta de conciencia ambiental. Esta situación llevo a que se formulara la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son las estrategias

pedagógicas que posibiliten la enseñabilidad de la educación ambiental en los estudiantes de grado 3°A de la Institución Educativa Gabriela Mistral de la Tebaida - Quindío?

En este orden de ideas, se inició un proceso de diagnóstico, que permitió vislumbrar los impactos ambientales que se manifiestan en el plantel educativo. Entre ellos se encontró la escasa cultura ambiental, la disposición inadecuada de residuos, el uso inapropiado de los puntos ecológicos, del recurso hídrico y de la energía, la contaminación atmosférica, el bajo interés en la protección y conservación del entorno y el desconocimiento de la relación humano - medioambiente. Las cuales podrían ser el reflejo de la educación recibida.

De igual manera, se identificaron los aspectos de interés para el aprendizaje en los estudiantes, evidenciando que estos tienen más preferencia por las herramientas tecnológicas que por los encuentros presenciales, sobre todo para el aprendizaje de conceptos y acciones relacionados con el medio ambiente. Tal vez, debido al constante uso de estas herramientas tecnológicas por parte de los jóvenes de esta generación.

Es de señalar, que el acervo documental sobre la educación ambiental es significativo, por ello se realizó una revisión documental en diversas bases de datos, que permitiera comprender los distintos tópicos de abordaje, desde donde se está planteando el objeto de estudio. Desde el ámbito internacional, se tiene el estudio realizado en Perú por Huaroc (2018), "Educación Ambiental con el uso de las TIC, en el manejo de los residuos sólidos en los estudiantes del tercer nivel secundario de la Institución Educativa Príncipe de Asturias". Como principal resultado, se identificó el interés de la población en articular los procesos de enseñanza aprendizaje y la formación ambiental con las TIC.

Algunas de las conclusiones más relevantes determinaron como la enseñanza a través de las TIC, contribuye a un mayor aprendizaje en la gestión de residuos sólidos, así como impulsar la educación ambiental integrándolo al análisis del proyecto educativo institucional en el área de Ciencia y Ambiente; destacándose como el uso adecuado, interactivo y educativo de las TIC en el ámbito de los residuos sólidos puede fomentar una cultura ambiental más efectiva para abordar los desafíos actuales; y por último, el uso de las TIC en los encuentros de ciencia, tecnología y ambiente facilitaron la potenciación y las buenas prácticas ambientales en los estudiantes.

Desde la misma línea de abordaje, los autores Ecuatorianos Yépez & Viteri (2020), en su investigación “Enfoques innovadores de educación ambiental con el aprovechamiento de residuos orgánicos urbanos”, plantearon como objetivo evaluar la educación ambiental formal en distintos grupos a través del enfoque en la gestión de residuos orgánicos generados en la zona urbana y la correlación de su aprendizaje con las TIC y las redes sociales. Los hallazgos señalaron las dificultades para alcanzar un nivel óptimo de aprovechamiento de recursos, la existencia de deficiencias en la clasificación de desechos y la capacitación docente en temas ecológicos. En lo que respecta a la comprensión ambiental de los niños, estos son capaces de identificar sus componentes mediante sus sentidos, física y visualmente, tienen conocimientos acerca de la preservación del medio ambiente, desde una perspectiva naturalista, donde se considera al humano como externo a la naturaleza, se sienten desconectados de su entorno natural.

Dentro de las investigaciones consultadas en el ámbito nacional, se resalta la desarrollada por Hernández (2016), denominada “Efecto de la implementación de una secuencia didáctica mediada por TIC para la enseñanza de contenidos claves de medio ambiente y desarrollo sostenible”, cuyo objetivo fue encontrar evidencia de posibles cambios en

la actitud de los estudiantes hacia el medio ambiente en el área de sistemas del Colegio “Luis Camacho Rueda” (San Gil, Colombia). Como conclusión, se logró identificar que los alumnos colaboradores en el proyecto, tras utilizar las TIC como herramientas de enseñanza, lograron una notable mejora en la cultura ambiental y actitud hacia el medio ambiente.

Otra de las investigaciones fue la realizada por Gallego (2017). “Propuesta de enseñanza para el fortalecimiento de la Educación Ambiental por medio de las TIC, en referencia al Manejo Integral de Residuos Sólidos MIRS y las tres erres en estudiantes de Grado 5º de Educación Básica Primaria de la Institución Educativa El Pedregal de la ciudad de Medellín”. En la cual se diseñó una propuesta de enseñanza que potencia el uso de las TIC en el aprendizaje de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Esto generó en los estudiantes una reflexión sobre el cuidado de los recursos naturales, la convivencia escolar, el embellecimiento del plantel y la promoción de la cultura ambiental. Todo esto con la finalidad de contrarrestar los impactos negativos del consumismo humano.

De otro lado, Cifuentes (2018) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en su estudio de Maestría “Mitigar la Problemática Ambiental a través de Las Tic: Propuesta de Enseñanza de Educación Ambiental en La Institución Educativa Luis Carlos Galán de la ciudad de Soacha Cundinamarca”, se centró en evaluar el efecto del uso de las TIC en los estudiantes de grado octavo de la Institución educativa Luis Carlos Galán, en aras de aportar a la reducción de la problemática ambiental en el sector de altos de Cazúca. En los hallazgos, se determinó que la implementación de las TIC como estrategia de enseñanza en ciencias naturales y educación ambiental, logra despertar el interés y la motivación de los estudiantes por el aprendizaje y la problemática ambiental, así como fomentar actitudes y acciones en su entorno de acuerdo a las competencias adquiridas.

Desde otro tópico de abordaje, más centrado en el docente, Andrade (2021) de la Corporación Universitaria de la Costa, en su estudio “Didáctica mediada por las TIC para la educación ambiental un reto para los profesores de quinto grado de la Institución Educativa Gilma Royero Solano del municipio Santa Bárbara Pinto, en el departamento del Magdalena – Colombia - en tiempos de COVID – 19”. La investigación evaluó el cambio en las concepciones didácticas de los profesores en educación ambiental y fomentó la creación de comunidades ambientalistas capaces de aportar soluciones a los problemas. Como conclusión, se identificó que los talleres de formación permitieron a los docentes adquirir y utilizar herramientas tecnológicas de manera efectiva. En resumen, la investigación demostró el impacto positivo de la formación en la práctica docente en este campo y, aclarando que la educación debe transmutarse desde sus cimientos, modificando la percepción de los actores del proceso.

Lo anterior revela algunas tendencias, en donde se puede evidenciar un aumento en el uso de diferentes tipos de TIC para la enseñabilidad de la educación en temas ambientales. Estas tecnologías tienen la posibilidad de optimizar la accesibilidad a la información, promover la colaboración entre estudiantes, facilitar la visualización de conceptos abstractos y fomentar el compromiso activo de los alumnos. Además, se observa una tendencia creciente, en la personalización del aprendizaje a través de las TIC, personificando los contenidos y actividades según las necesidades de cada estudiante.

Pese a lo anterior, aún existen vacíos en estas investigaciones, entre los que se destaca, la falta de estudios que aborden la efectividad de la enseñabilidad de la educación ambiental mediada por las TIC, la exploración de estrategias pedagógicas, así como la evaluación de su adecuación en diferentes contextos educativos. Aunque hay evidencia anecdótica y casos de éxito, aún se requieren más investigaciones empíricas que analicen la influencia de las TIC en el rendimiento académico de los estudiantes, así como en su actitud

hacia el medio ambiente. Estos vacíos generan tensiones entre su potencial y las limitaciones prácticas de las TIC.

Por ello, es crucial continuar progresando en este tema, con el fin de reducir el impacto ambiental, la presión sobre el planeta y el impulso de la conciencia ambiental en la población actual. Es por ello, que la investigación tuvo como objetivo general, establecer las estrategias pedagógicas y didácticas necesarias para la construcción de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), propicio para la enseñabilidad de la Educación Ambiental, y como objetivos específicos, el identificar los distintos componentes necesarios en la construcción de un AVA para la enseñanza de la educación ambiental, construir de manera colectiva con los actores una secuencia didáctica, para fortalecer los procesos de enseñanza de la educación Ambiental y diseñar un Ambiente Virtual de Aprendizaje AVA para fortalecer los procesos de enseñabilidad de la educación Ambiental.

### **Referente Teórico**

Hace más de cinco décadas se realizó en Estocolmo, la conferencia de la ONU sobre el medio ambiente, en donde se realizaron grandes reflexiones sobre la problemática mundial del medio ambiente y se establecieron algunas acciones para que desde los distintos países se implementara y se lograra detener el cambio climático y los daños al ecosistema. Pese a ello, la problemática continua y desde esta gran paradoja, la educación ambiental busca generar un momento de reflexión que ayude a abordar este problema, haciendo uso de algunas herramientas de las TIC, para llegar de manera más pertinente a los estudiantes y comunidades.

## **Educación Ambiental**

La educación ambiental es fundamental para promover y fortalecer la conciencia ambiental, la cual es la base para un óptimo desarrollo sostenible, de allí la necesidad, que todas las personas se involucren directamente en acciones concretas que permitan garantizar la sostenibilidad del planeta, señaladas en la agenda 2030. Para autores como Novo (1996) “La educación ambiental no debe verse ni como una asignatura, ni como un conjunto de actividades, sino como un acercamiento globalizador e integrador de la realidad” (p.20). Unido a ello, Moreno plantea la necesidad de transversalizar estos aspectos en las mallas curriculares “el conjunto de características que distinguen a un modelo curricular cuyos contenidos y propósitos de aprendizaje van más allá de los espacios disciplinares y temáticos tradicionales” (1999, p.28). De allí la necesidad de generar nuevos espacios, contenidos y estrategias metodológicas que posibilite realizar procesos formativos en donde exista un vínculo de la escuela con la vida, para formar sujetos más respetuosos con la naturaleza, lo humano y lo no humano.

Es de tener en cuenta que, desde hace años, los recursos educativos en el modelo tradicional de enseñanza están dirigidos a la transmisión de información de manera unidireccional, es decir, se ha trabajado en una relación docente – estudiante de carácter vertical; sin embargo, gracias a la evolución de las TIC, ahora existe una comunicación que fomenta una mayor interacción entre los participantes del proceso educativo y el uso de nuevos contenidos.

Lo anterior, concuerda con Cruz (2021) donde menciona que “Los ordenadores y los teléfonos móviles han adquirido importancia dentro de los medios educativos, y las aplicaciones informáticas, las redes sociales y el internet son herramientas utilizadas en el desarrollo de la práctica educativa, de gran importancia en la actualidad” (p. 69). Sin embargo, persiste la

dificultad que no todos los docentes se encuentran capacitados para emplear estas herramientas.

### ***Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC para la Enseñabilidad de la educación Ambiental***

La evolución de las TIC ha generado la apertura de una gran cantidad de posibilidades para desarrollar proyectos educativos de calidad, integrales e incluyentes, consolidando la creación de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA), el cual es considerado como el entorno formativo dónde se fomenta la interacción en línea entre los participantes del proceso educativo. Sin embargo, entendamos lo dicho por Conde Silva (2017) donde expresa que: “El docente debe tener un conocimiento básico, si es posible avanzado, de las TIC en su aula; un docente innovador se actualizará con las nuevas TIC, que se están apoderando de la sociedad y la escuela no es la excepción” (p. 30). Es, por tanto, que los docentes tienen el compromiso de actualizarse de acuerdo a la evolución de las TIC.

De esta manera, teniendo en cuenta la premura en llevar a cabo acciones que sean innovadoras, creativas, bien aceptadas por la población y amigables con su entorno, es que las TIC son consideradas por Bailón y Solórzano como “herramientas que permiten realizar trabajos con mucha más rapidez y eficacia, mediante la adecuada aplicación de estas se posibilita innovar técnicas y destrezas, y con ello, se pueden aplicar en el ámbito educativo, facilitando así la adquisición de conocimientos” (2021, p. 4).

Por ende, y partiendo de los procesos de globalización actuales, Ruiz Mera nos mencionan que “la instrumentación tecnológica es una prioridad en la comunicación de hoy en día, ya que las tecnologías de la comunicación son la diferencia entre una civilización desarrollada y otra en vías de desarrollo” (2020, p. 17). Esta situación resalta las ventajas que

ofrece los avances tecnológicos hoy en día, ya que los estudiantes pueden acceder a información de diversa índole y calidad en menos tiempo.

Ahora bien, para el Ministerio de Educación Nacional (MEN), la educación a distancia se define como aquella en la que “la interacción con los recursos educativos se da preponderantemente en forma no presencial y usualmente sin mediación de TIC. La temporalidad de la interacción entre los actores educativos es habitualmente síncrona y presencial en los centros tutoriales (2022, p 7), y la educación a distancia virtual, que se reglamenta en nuestro país, a través del Decreto 1295 de 2010, establece, en el capítulo VI, artículos 16 - 17, que los programas a distancia virtual son todos aquellos:

...cuya metodología formativa se caracteriza por el uso estrategias de enseñanza-aprendizaje que accedan a superar las barreras del espacio y tiempo entre los actores del proceso formativo y a su vez, los programas virtuales demandan el uso de las redes telemáticas como entorno primordial. (p 10).

Lo anterior, abre un abanico de opciones para que los procesos formativos incursionen en otras modalidades apoyándose de las herramientas digitales. De acuerdo con Cifuentes (2018). La educación hoy en día debe responder a las demandas de la sociedad y transformar sus dinámicas sociales, así como también los procesos de enseñanza; por ello es necesario la implementación de las TIC en las prácticas pedagógicas”. (p. 20). Por otro lado, la educación formal no puede abarcar todos los contenidos, por lo que resulta difícil asignar tiempo suficiente a la educación ambiental. Según Hernández (2016) “Ante la limitación del tiempo de trabajo en clase, las TIC surgen como una herramienta para aprovechar el tiempo extraclasses de los estudiantes y brindarles una educación ambiental para el logro la conciencia ambiental” (p. 16).

Estas herramientas tecnológicas aumentan el interés de los estudiantes en sus actividades académicas, lo que fortalece los procesos de enseñanza establecidos por los docentes en beneficio de los alumnos. Como lo menciona Vygotsky (1930) “El concepto de actividad mediada hace referencia a que los procesos psicológicos de un sujeto se apoyan sobre las herramientas producidas por nuestra cultura; en este caso, la computadora sería mediadora en la actividad de aprendizaje” (p. 45).

Ahora bien, desde las ciencias naturales, Suárez (2015) menciona que “el uso de estrategias TIC permite transformar los procesos de enseñanza aprendizaje, presentando a los estudiantes alternativas para la construcción y refuerzo de conceptos propios de la ecología” (p. 5). Así mismo, afirma que se considera un recurso pedagógico virtual que facilita la construcción de conocimientos, permitiendo comprender el entorno y la importancia biológica y ética de la educación ambiental. Es así, como se da sentido a la necesidad de implementar estrategias alternativas como lo son los AVA en los procesos educativos de educación ambiental y las ciencias naturales.

### **Metodología**

Entender los fenómenos sociales desde las perspectivas de los actores involucrados en ella, fue la ruta metodológica de la investigación, por ello, el estudio fue abordado desde un acercamiento cualitativo, que de acuerdo con Vasilachis (2009):

Presupone y realiza los postulados del paradigma interpretativo desde sus cuatro supuestos básicos, es decir: a) la resistencia a la "naturalización" del mundo social; b) la relevancia del concepto de mundo de la vida; c) el paso de la observación a la comprensión y del punto de vista externo al punto de vista interno, y d) la doble hermenéutica. Tales supuestos se vinculan, específicamente, con la consideración del

lenguaje como un recurso y como una creación, como una forma de reproducción y de producción del mundo social (p.5).

La ruta metodológica se desplegó desde la investigación participativa, que permite generar conocimiento colectivo de la institución educativa, mediante un análisis crítico con la participación activa de los grupos implicados, que estimula la práctica transformadora y el cambio de las prácticas de enseñanza y aprendizaje. Como lo menciona Basuela (2005), “supone entender la enseñanza como un proceso de investigación, que conlleva entender el oficio docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual con el análisis de las experiencias que se realizan” (p, 22). En este sentido, la Investigación Participativa (IP) busca la relación entre el contexto educativo y la construcción del conocimiento colectivo, que se evidencia cuando los estudiantes generan reflexiones críticas y proponen alternativas.

Los actores partícipes del proceso fueron 22 estudiantes y un docente, pertenecientes al grado 3°A de la Institución Educativa Gabriela Mistral de la Tebaida - Quindío. De acuerdo con Hernández *et al* (2014) “la elección no depende de la probabilidad, sino de situaciones relacionadas con las características del investigador; por ende, el procedimiento depende del proceso de toma de decisiones de una persona o grupo de personas” (p. 23).

Se emplearon técnicas e instrumentos que permitieron a los sujetos manifestar sus pensamientos y sentimientos. Según el Centro de Investigaciones de la Fundación Universitaria Luis Amigó en Medellín (2002) “Con estas técnicas las personas elaboran relatos sobre el mundo de la vida y ponen a prueba signos y símbolos que permiten el acercamiento comprensivo y la expresión de sus formas de constituirse como sujetos sociales” (p. 67). Las técnicas implementadas fueron: la observación, las entrevistas, el mural de situaciones, las cuales son descriptivas y expresivas, y la Guía de Análisis Documental, la cual es considerada

como una técnica analítica; con las cuales se permitió Identificar los distintos componentes necesarios en la construcción de un AVA para la enseñanza de la educación ambiental. Como lo menciona Pallares (2021) “El Ambiente Virtual de Aprendizaje permite integrar el entorno en toda su complejidad con los saberes impartidos desde el aula” (p 38).

En el diseño investigativo se transitó por distintas fases. En la primera Comprensión contextual de realidad, en donde haciendo uso de la observación y diálogos con algunos actores de la institución educativa, se identificaron las diferentes problemáticas ambientales. De manera simultánea, se identificaron algunos de los componentes necesarios para construir colectivamente la secuencia didáctica para la educación ambiental mediada por las TIC.

La segunda fase se basó en la identificación de los procesos de enseñanza de la Educación Ambiental, aquellos aspectos sirvieron para diseñar el AVA. En esta etapa se desarrollaron talleres de manera colectiva para establecer la secuencia didáctica para la Educación Ambiental mediada por las TIC, la cual permitió determinar el nivel de conocimiento e interés de los estudiantes del Grado 3ºA sobre los temas ambientales y de educación ambiental. Para el desarrollo de los talleres se tomó como referente la investigación de Diaz (2013), donde menciona que “La secuencia didáctica es un conjunto de actividades de aprendizaje interrelacionadas y encadenadas, orientadas a la elaboración de un producto final que responda satisfactoriamente a la práctica social y cultural que le da sentido” (p. 1).

La tercera fase se enfocó en diseñar el AVA por medio de la plataforma Wix.com, con el fin de consolidar los distintos contenidos orientados a la protección y conservación del medio ambiente, entre ellos: Flora, Fauna, Aire, Agua, Residuos Sólidos, Educación Ambiental, Protección y Conservación, Energías Renovables y Movilidad Sostenible. Esta etapa se

desarrolló por medio del Taller Mural de situaciones, con el fin de establecer los aspectos necesarios para la creación del AVA que fuera llamativo y pertinente para la franja poblacional.

En la cuarta fase, se dio el proceso de implementación del AVA y su valoración. Es de resaltar, que el proceso de implementación fue diseñado considerando los siguientes tópicos: 1) Exploración del AVA, 2) Definición de Objetivos, 3) Capacitación para el manejo del AVA, 4) Revisión Exhaustiva, 5) Pruebas de Funcionalidad, 6) Validez de los Contenidos, 7) Aspectos técnicos (Navegabilidad, calidad de los medios), 8) Diseño Gráfico (Equilibrio Visual, Tipografía e Iconografía).

Posteriormente, se realizó un análisis de orden cualitativo sobre el impacto de la enseñabilidad de la educación ambiental mediada por las TIC en los estudiantes del grado 3ºA, por medio de Test de Usuario y Simulación Cognitiva. Para esta evaluación del AVA se adaptaron cinco dimensiones, como lo menciona Wieczorek y Legnani (2010): “Tecnología, calidad de comunicación, contenido, diseño y aspecto Didáctico Pedagógico” (p. 5).

Es de señalar, que en cada una de las fases se realizó un proceso de sistematización desde un enfoque hermenéutico reconstructivo, que de acuerdo con Gil (1998), “en la búsqueda del pasado nos encontramos con que existe un sentido oculto, secreto, y que más allá del velo de las apariencias está lo esencial, lo genuino, lo verdadero, que hay que develar”: (p.98) que centró su mirada en reconocer los saberes y experiencias, por un lado, de los actores partícipes en el proceso y por el otro de un grupo de autores que han llevado a cabo investigativas similares, a través del análisis documental, para poder comprender desde el contexto de actuación las dinámicas que dieron lugar al AVA, con las formas de organización del mismo, su estructura y propuesta pedagógica.

## Hallazgos

Los avances tecnológicos han permitido que cada día se incorporen distintas aplicaciones en los procesos educativos, lo que contribuye a que los alumnos nativos digitales encuentren enfoques de aprendizaje más creativos e innovadores. A continuación, se presenta la red categorial del proceso investigativo, en donde emergen dos categorías: La Empleabilidad de las TIC en los Ambientes Virtuales de Aprendizaje y Los Aspectos Constitutivos del AVA para la Enseñabilidad de la Educación Ambiental.

### **Empleabilidad de las TIC en los Ambientes virtuales de Aprendizaje**

Para los estudiantes partícipes del proceso investigativo, las TIC son innovadoras y cautivantes para el perfeccionamiento de sus procesos de aprendizaje. Ello se evidencio desde las voces de las autores y la seleccionción de los aspectos y elementos constitutivos del AVA en los talleres colectivos, donde, de manera unánime, demostraron interés por el aprendizaje mediado por videos, películas, juegos y actividades interactivas, puesto que este tipo de herramientas posibilitan la atención y el poder interactuar con los diferentes componentes tanto tecnológicos como humanos. Así lo expresaron algunos de ellos: *“Es muy divertida”* (E. Breison) *“Me encanta. Puedo estar todo el día jugando y aprendiendo al mismo tiempo”* (E. Shadia).

Lo anterior coincide con la investigación realizada por Kustcher y St. Pierre (2001), donde comenta que “en estos ambientes el aprendizaje es activo, responsable, constructivo, intencional, complejo, contextual, participativo, interactivo y reflexivo” (p. 232). Aspectos que consideran fundamentales para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la educación ambiental, teniendo en cuenta la nueva era de globalización y las tecnologías emergentes.

Dado que la incorporación de las TIC en el sistema educativo es de suma importancia en la actualidad, y como lo manifestaban los actores abordados en el análisis documental, la

educación tradicional no basta para optimizar la educación ambiental, se requiere de un mayor estímulo. Como lo menciona (Follari, 2000):

La información dada en las escuelas tradicionales no pertinente ni adecuada a los cambios que hay en el entorno en el cual se muestran posibilidades múltiples, lo que hace que exista una brecha entre la oferta cultural de la escuela y las demandas de los estudiantes que no pueden ni deben ignorarse (p. 56).

Lo anterior, hace visible que los estudiantes en la actualidad tienen el deseo y demandan nuevas estrategias y herramientas de aprendizaje, siendo las TIC la solución a estas necesidades.

### **Aspectos Constitutivos del AVA para la Enseñabilidad de la Educación Ambiental**

Los entornos virtuales de aprendizaje contemplan distintos aspectos para que puedan contribuir al desarrollo de los procesos de educación y aprendizaje. En él convergen espacios de interacción, materiales didácticos, estrategias pedagógicas, sistema de valoración y una variedad de herramientas que apoyen las múltiples funciones de comunicación, información, aprendizaje y gestión.

Unido a ello, se tuvo en cuenta en la elaboración de tareas o actividades, los tipos de aprendizaje de los niños, de acuerdo con las categorías visuales, auditivas, escritoras-lectoras y kinéticas (Fleming, 2006. p. 62). Lo anterior, concuerda con las opiniones de los actores involucrados en este proceso investigativo, donde manifestaron interés por las diferentes herramientas que promueven el aprendizaje visual, auditivo, escritor-lector y kinético. Algunos autores manifestaron su opinión de esta manera: *“Los juegos, los talleres interactivos, los videos y las imágenes fueron de mucha ayuda para aprender los temas vistos en clase”* (E.Robinson)

*“Los Juegos y los videos fueron buenos para aprender teniendo en cuenta que casi no entendía los temas en las clases” (E. María)*

Ahora bien, el análisis documental permitió analizar los factores a tener en cuenta para crear un AVA, estos aspectos unidos a lo señalado por los estudiantes permitieron la identificación de la secuencia didáctica la cual se constituyó en la base para la construcción de los aspectos constitutivos del AVA la cual debía contener los siguientes componentes:

**Gamificación:** Partiendo de la definición de gamificación dada por Werbach y Hunter (2012) “es el uso de elementos de diseño de juegos en contextos ajenos al juego. Estos elementos pueden incluir, entre otros, puntos, niveles, insignias, recompensas y competencia amistosa”, para otros autores es denominada como “aprendizaje por medio del juego”. Para Gaitán (2013) la gamificación es “una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados ya sea para absorber conocimientos, desarrollar habilidades, o bien, recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos” (p. 9). Es así, que la gamificación permite la participación activa del estudiante al enfrentarse a situaciones reales donde toma decisiones, a la vez que motiva el aprendizaje y adquisición de nuevos conocimientos, como es en este caso la educación ambiental.

De allí la importancia de integrar el juego a contextos educativos poco convencionales, como la formación. Por eso, se adecuaron algunas plataformas para desarrollar las destrezas y competencias para fortalecer la educación ambiental. Estas fueron: Cerebriti.com, liveworksheets.com, Wordwall.com, HappyLearning.com, Cokitos.com, Cistic.com, Mundoprimaria.com y ArbolABC.com, todas ellas, caracterizadas por su extenso contenido, colorimetría y técnica en el aspecto pedagógico y didáctico. De esta manera, como lo menciona

Hernández y Collazos (2020): “la gamificación constituye una de esas estrategias que permiten desarrollar en el alumnado beneficios que giran en torno al compromiso y motivación de los estudiantes, en tareas de rigor académico que recurren a métodos propios de los videojuegos” (p. 4).

**Multimedia y Recursos Interactivos:** Sumado a lo anterior, los recursos interactivos y multimedia también fueron de los aspectos mencionados y más atractivos por parte de los estudiantes. En el AVA, se pusieron a disposición de los estudiantes algunos videos tutoriales de YouTube asociados a conocimientos ambientales, para fortalecer algunos conceptos. Como testimonio de ello, los autores manifestaron: “*Los videos, juegos y talleres interactivos me gustaron mucho. Ojalá así fuera todo el estudio, aprendería todo muy rápido*” (E. Julián). Otro autor manifestó: “*Me pareció muy bueno porque tiene muchas cosas como videos y juegos. Además, enseña sobre el cuidado del medio ambiente, es práctico y divertido*”. ¿A quién no le gustan los juegos?” (E. Vaiolteh)

Es preponderante tener en cuenta que, mediante las TIC el estudiante puede explorar el conocimiento de manera flexible, superando los enfoques tradicionales de aprendizaje (Moreira, 2019; Gaitán, 2013; Hernández y Collazos, 2020).

**Redes sociales:** Este aspecto fue uno de los más señalados por los estudiantes, por ello se habilitó un foro donde los actores involucrados pudieran interactuar, compartir información y experiencias, constituyéndose esta en la red social interna para el AVA. En este orden de ideas, se resalta lo mencionado por Artero (2011) “Las redes sociales, constituyen una de las herramientas más representativas, ya que su arraigo y fascinación en los alumnos se adscribe a la interacción y capacidad de responder y comunicar con rapidez y elocuencia” (p. 26), lo cual concuerda con Follari (2000) y Fleming (2006). Brindando de esta manera la posibilidad de

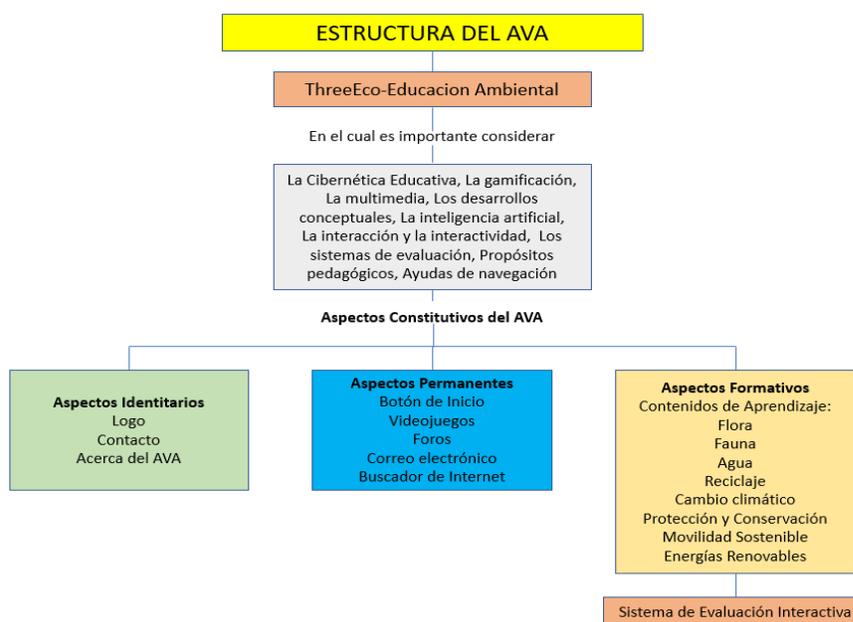
fortalecer las relaciones intra e interpersonales de la población y de manera simultánea, los conocimientos asociados a la educación ambiental.

**Desarrollos Conceptuales:** Para el abordaje de los contenidos conceptuales se tuvo en cuenta los siguientes puntos: 1) El significado del área de conocimiento, 2) Características principales, 3) Aplicabilidad de los conocimientos, 4) Videos tutoriales, 5) Actividades Interactivas y 6) Video Juegos. Todos estos representaron el marco conceptual de cada área de conocimiento en el AVA y fueron seleccionados por los estudiantes como los más significativos para fortalecer la educación ambiental mediada por las TIC. Lo cual es fundamentado por Gallego (1998), cuando menciona que “Lo cierto es que el acto de codificar y de decodificar los fenómenos psíquicos, sociales y naturales es, de por sí, un ordenamiento de la realidad sin el cual su aprehensión humana resultaría imposible” (p. 21). Es de esta manera, como los AVA promueven el fortalecimiento de la educación ambiental y estimulan el desarrollo de un pensamiento crítico – reflexivo, donde la naturaleza y el hombre se encuentren en el mismo plano.

**Evaluación, Coevaluación y Heteroevaluación de las Actividades de Aprendizaje:** Es en este aspecto, donde se puede observar el logro de un aprendizaje profundo y la internalización del conocimiento relacionado con la educación ambiental. Como indica Camillioni (1998) “la acción de evaluar atraviesa los procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera tal, que si se analizara y modificara en profundidad la idea de evaluar se modificarían sustancialmente los procesos de intervención de los docentes” (p.36). En los AVA hay que tener una estrategia flexible de evaluación e instrumentos que posibiliten identificar variaciones en la complejidad de las construcciones de conocimiento de los estudiantes.

Teniendo a la base los diferentes componentes que, tanto desde la revisión documental como de lo sugerido por los estudiantes, a continuación, se detallan los elementos fundamentales del Ambiente Virtual de Aprendizaje AVA, la cual se denominó *ThreeEco-Educación Ambiental*, el cual se encuentra albergado en el sitio web <https://victorcastrillon20.wixsite.com/my-site-7>. Es de señalar, que cada aspecto constitutivo del AVA puede representar un escenario propicio para resignificar la práctica pedagógica, aprovechando las bondades que estos representan en una época donde lo digital juega un rol preponderante entre los estudiantes. A continuación, se muestra la estructura que sirvió como guía para la construcción del AVA.

**Figura 1: Estructura del AVA - ThreeEco-Educación Ambiental**



Fuente: elaboración propia.

Para la construcción del AVA, se requirió de una plataforma que permitiera desplegar una serie de estrategias para la implementación del modelo pedagógico propuesto y, generar las estrategias necesarias para la construcción colaborativa de conocimiento, aspectos

señalados como esenciales por varios autores (Moreira, 2019; Gaitán, 2013; Hernández y Collazos, 2020), siendo wix.com la plataforma utilizada para tal fin. A continuación, se presenta su interfaz.

**Imagen 1:** Ambiente Virtual de Aprendizaje AVA - ThreeEco-Educación Ambiental



Fuente: elaboración propia.

Esta interfaz contiene los aspectos constitutivos del AVA, agrupados en aspectos Identitarios, formativos y permanentes, creados para darle identidad al AVA, que se describen a continuación.

**Aspectos Identitarios:** Estos aspectos hacen relación a la identidad misma del AVA, la cual se caracteriza por ser animada, extrovertida y divertida, teniendo en cuenta siempre la colorimetría y aspectos que atraen a la población a la cual está dirigida:

**Tabla 1:** Aspectos Identitarios del AVA - ThreeEco-Educación Ambiental

<b>Aspectos</b>	<b>Descripción</b>
<b>Logo</b>	Describe el nombre del AVA y el color negro de fondo permite resaltar la intencionalidad del espacio virtual.
<b>Acerca de</b>	Presenta una breve reseña histórica y la intencionalidad de la creación de este AVA.
<b>Contacto</b>	El estudiante podrá contactar con el creador del AVA por correo electrónico. Donde

podrá dejar un mensaje registrando el nombre y el asunto.
---

**Aspectos Permanentes:** De igual manera, se describen los aspectos permanentes del AVA, los cuales tienen como finalidad brindar opciones fáciles para interactuar con este espacio de aprendizaje, permitiéndole volver a la interfaz (Botón de Inicio), aprender jugando (Botón de Videojuegos) e interactuar con otros estudiantes (Botón de Foro). Lo anterior, lo podemos apreciar de manera más específica en la siguiente tabla.

**Tabla 2:** Aspectos Permanentes del AVA - ThreeEco-Educación Ambiental

<b>Aspectos</b>	<b>Descripción</b>
<b>Inicio</b>	Interfaz del AVA, aquí se encuentran de los aspectos formativos. En este, el estudiante podrá seleccionar por medio de un clic el tema a trabajar.
<b>Videojuegos</b>	Allí encuentran diferentes plataformas con las cuales pueden jugar mientras aprenden.
<b>Foro</b>	Permite el contacto sincrónico y asincrónico con el estudiante. En este, podrá compartir dudas o información con los demás participantes del AVA.

**Aspectos Formativos:** Es de señalar, que estos aspectos fueron identificados como resultado del mural de situaciones y la secuencia didáctica realizado con los estudiantes del grado 3°A, en donde se seleccionaron los módulos de aprendizaje y los contenidos necesarios para fortalecer la educación ambiental mediada por las TIC. En este orden de ideas, se identificó una relación en los hallazgos de la aplicación de ambos instrumentos: el interés por el uso de multimedia y los recursos interactivos. Como afirman (Torres, 2007; Cruz, 2021; Ruiz, 2020) estos contenidos facilitan el logro de un aprendizaje profundo y la internalización del conocimiento, y permite transformar los procesos de enseñanza de la educación ambiental. A continuación, se presentan los aspectos formativos del AVA.

**Tabla 3: Aspectos Formativos del AVA - ThreeEco-Educación Ambiental**

<b>Módulos de Aprendizaje</b>	<b>Contenidos</b>
<b>Flora</b>	Definición, características, partes de las plantas con flores y sin flores, características de los frutos, video tutoriales.
<b>Agua</b>	Definición, Características, estados del agua, Ciclo del Agua, importancia, conservación y uso sostenible del agua, saneamiento básico y videos tutoriales.
<b>Fauna</b>	Definición, características de la Fauna silvestre, doméstica, endémica, autóctona e invasora, clasificación y videos tutoriales.
<b>Reciclaje</b>	Definición, Día Mundial del Reciclaje, materiales reciclables, características, estrategias para reciclar, juegos para reciclar y videos tutoriales.
<b>Cambio Climático.</b>	Definición, características, efecto invernadero, acciones para reducir el calentamiento global, videos tutoriales y juegos.
<b>Ecología.</b>	Definición, clases, niveles de organización biológica, biocenosis, biotopo, compost casero, huertos urbanos, purificación del agua, reciclaje de papel, juegos y videos tutoriales.
<b>Protección Conservación</b>	Definición, concepto de medio ambiente, estrategias para el cuidado del medio ambiente, importancia.
<b>Movilidad sostenible</b>	Definición, ejemplos de movilidad sostenible, Importancia, como fomentar la movilidad sostenible, videos.
<b>Energías Renovables</b>	Definición, características, diferencias, importancia, ejemplos de energías renovables, ventajas y desventajas, videos.

Una vez se construyó el AVA, se puso en marcha y se valoró, con ello se pudo identificar algunas particularidades, consideradas aciertos y desaciertos durante el proceso de creación e implementación del AVA. Para empezar, los documentos descargables no fueron atractivos para los actores involucrados, de igual manera, los foros y botones de contacto. Así lo expresaron algunos de ellos: *“No me gusto el link de Foro, ya que no me interesa enviarle información a nadie; tampoco me llamó la atención el aspecto formativo – protección y conservación - no lo entendí muy bien; y en cuanto al link de contacto ¿para qué? si el profesor siempre lo encontrábamos en clase y nos despejaba la duda”* (E. Yomara)

*“No me gusto el link de Foro, nunca supe para que era útil, tampoco me interesó el link de contacto, ¿para qué? Si el profesor siempre lo encontrábamos en clase; y cada página del AVA tenía mucho texto, casi no me gusta leer”* (E. Justin).

Por otro lado, las actividades interactivas fueron el aspecto que más interés captó en los estudiantes. Como estrategia principal, en su implementación, se observó que los estudiantes fueron más receptivos a la gamificación del AVA. Como lo menciona Pallares (2021):

Por medio de estos AVA los estudiantes podrán comprobar la existencia de las ciencias en el entorno que ellos conocen y en la cultura en las que se están desarrollando, son estas herramientas virtuales las que van a permitir después de hacer un proceso investigativo vislumbrar y relacionar las ciencias a través del entorno y en un contexto conocido para ellos, esto servirá para integrar el entorno en toda su complejidad con los saberes impartidos desde el aula. (p 38)

Es así, como estas estrategias, adquieren importancia para fortalecer la conciencia ambiental y, a través de ella, como lo mencionan algunos autores (Moreira, 2019; Gaitán, 2013; Hernández y Collazos, 2020), se puede fortalecer los procesos formativos que se intentan promover desde las instituciones educativas.

Ahora bien, en aras de evaluar la efectividad del AVA, se consideraron las opiniones de los participantes implicados en el proceso, desde los criterios de: navegación, interés, resultados de los talleres interactivos y el desarrollo de acciones ambientalmente amigables en la institucional. A continuación, se mencionan algunas de ellas: El AVA posee los elementos constitutivos propicios para captar el interés de los estudiantes, es inteligible y fomenta la cultura ambiental; es ágil, funcional, fácil de utilizar, inclusivo, llamativo, claro, científicamente cierto y los aspectos didácticos y pedagógicos son de gran interés para ellos. Así se aprecia en los siguientes relatos:

*“me pareció muy bueno porque tiene muchas cosas como juegos, enseña sobre el cuidado del medio ambiente, es práctico y divertido”.* (E. Xiomara) *“Me gusta aprender jugando, es muy divertido. Si así fuera todo el estudio aprendería todo muy rápido”* (E. Shadia).

En la ejecución de las labores docentes en ciencias naturales se empleó la herramienta *AVA ThreeEco-Educación Ambiental*, observando mejorías progresivamente en el manejo de conceptos que se ponían en práctica con actividades interactivas. A pesar de ello, siguen presentándose acciones inapropiadas que afectan el entorno escolar, esto muestra la importancia de continuar fortaleciendo este componente, y la necesidad de buscar alternativas más atractivas. Por esta razón, fue necesario realizar modificaciones, como incrementar las actividades y que estas fueran más atractivas, enriquecedoras y que fomentaran el conocimiento, para que fueran coherentes con las expectativas establecidas en los entornos virtuales de comunicación previamente dados a conocer.

Unido a ello, se tuvo valoración de expertos que validaran el AVA (dos docentes – Ingenieros de Sistemas y Programadores - del Área de Sistemas, una docente del Proyecto PRAE), los cuales realizaron la evaluación bajo los criterios mencionados por Wieczorek y Legnani (2010). Obteniendo resultados favorables en cada uno de los aspectos evaluados, denominado por ellos como una apuesta pedagógica efectiva para fortalecer la cultura ambiental por medio de las TIC en la institución educativa.

Lo anterior, permite recordar lo mencionado por Cabero (2005): “a través de la evaluación se genera un enfoque holístico a la percepción que se tiene del ambiente de aprendizaje, teniendo en cuenta los múltiples factores que intervienen en éste” (p. 7). Basándonos en la premisa de que la evaluación es una herramienta para mejorar continuamente el proceso de enseñanza – aprendizaje, es necesario comprenderla en función de las características específicas en las que se desarrollan los objetivos del AVA, los cuales son variables por naturaleza.

De igual manera, al analizar la interactividad, se puede observar que se cumple con lo establecido, ya que existe una interacción recíproca entre el AVA y los estudiantes. De esta manera, la interacción en el AVA se produce en el ámbito de la intersubjetividad, a través de la enseñanza constructiva y la retroalimentación. Esto implica el uso de las habilidades perceptivas de ver, escuchar y sentir, además del habla, como el principal canal de comunicación.

Lo anterior concuerda con lo mencionado por Nieto (2012) “la Educación Virtual es la respuesta metodológica ofensiva con la que cada vez más países enfrentan, los retos derivados del derecho a la educación universal, de cobertura y flexibilidad, que el crecimiento demográfico exige ante sistemas educativos tradicionales y presenciales” (p. 3). Como evidencia de ello, efectivamente se logra una interacción con el AVA, ya que cada tema resulta interesante al presentar juegos, preguntas y otras dinámicas que permiten a los estudiantes acercarse a la construcción de la comprensión del concepto, y en este caso, la protección y conservación del medio ambiente por medio de la educación ambiental. Así lo expresan algunos de los estudiantes. *Los juegos me gustaron mucho, cada vez que los juegos aprendo más (E. Xiomara). También los Videos (Animados y películas) me han servido para aprender, y más si son muñequitos. (E. Julián).*

Por eso, las TIC pueden ofrecer muchas ventajas en cuanto al acceso a información y recursos, fundamental en la educación ambiental. Lo anterior, también es mencionado en las investigaciones de diferentes autores (Huaroc, 2018; Cortes, 2017; Cifuentes, 2018), donde se evidencio el interés y motivación de la población tanto por el aprendizaje como por la problemática ambiental, articulando de esta manera la educación y la cultura ambiental con las TIC, potencializando la enseñanza - aprendizaje y la reflexión de los problemas ambientales, incentivando en ellos actitudes coherentes con su entorno. En este orden de ideas, es

importante resaltar el potencial de las TIC para los procesos de enseñanza aprendizaje en poblaciones con este tipo de edades cronológicas, ya que son estos medio los que mas llaman interés en la población actual.

Desde una perspectiva crítica, usar tecnología no garantiza automáticamente el desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo acerca de los problemas ambientales. Por tanto, es necesario fomentar habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes, donde puedan evaluar y cuestionar la información, supuestos y perspectivas, y desarrollar un enfoque responsable hacia la educación ambiental mediada por las TIC. Como lo menciona Yépez y Viteri (2020), “la escasa formación docente en temas ambientales y en las TIC generan una brecha significativa que obstaculiza el proceso de enseñanza aprendizaje y la apropiación del conocimiento ambiental” (p. 4).

Finalmente, es importante destacar los aprendizajes en el diseño e implementación del AVA, donde se reconoce la participación activa de los estudiantes en su creación y se valora la importancia de escucharlos e involucrarlos en este tipo de actividades. También es importante en las instituciones educativas, fortalecer los procesos de formación docente en donde se tenga un espacio para compartir este tipo de aprendizajes y en especial se les capacita en temas tecnológicos, en temas tan complejos como es la inteligencia artificial, para aprender de ella, aprender desde ella, aprender con ella y lo más urgente para hacer uso crítico de ella, en una sociedad que parece transitar hacia una combinación de lo tecnológico, lo biológico y lo humano.

## **Conclusiones**

La implementación del AVA ThreeEco – Educación Ambiental en las actividades académicas, ha evidenciado un fortalecimiento de la cultura ambiental en los estudiantes participes de la investigación, permeando a la comunidad educativa, puesto que sus acciones han llevado a que se realice prácticas cotidianas que fortalecen e cuidado el medio ambiente, tales como la separación en la fuente de residuos sólidos, la ecología circular, la protección y conservación del entorno, el uso responsable del agua, entre otros.

ThreeEco – Educación Ambiental no fue construido como una herramienta que supla las funciones docentes, por el contrario, requiere del acompañamiento de este actor para cumplir los objetivos; este AVA pretende promover la construcción de sentido en la educación ambiental, teniendo en cuenta los gustos y particularidades de cada individuo. Sin embargo, el acompañamiento del docente no basta para garantizar el aprendizaje en los estudiantes. Por esta razón, se hace necesario brindar escenarios alternativos, llamativos e innovadores que permitan generar en los estudiantes el interés para el aprendizaje de las ciencias naturales.

En los aspectos constitutivos del AVA, el que más generó interés fueron las actividades interactivas, los juegos y los videos tutoriales, aspectos vinculados a la gamificación. Estos resultados eran esperados teniendo en cuenta las edades cronológicas de los autores vinculados al proceso. Lo que sugiere que, para fomentar la educación ambiental por medio de las TIC, los estudiantes son más receptivos al aprendizaje Kinestésico (aprender haciendo). De esta manera, la forma de impulsar el aprendizaje hacia el cuidado medioambiental ya no es simplemente una tarea mecánica impuesta por el profesor, ya que los estudiantes pueden seleccionar los contenidos de su interés al acceder al AVA. Además, es posible presentar materiales adaptados a sus diferentes estilos de aprendizaje, ya sea visual, auditivo, kinestésico y/o lector-escriptor.

En cuanto a la comunicación docente – estudiante, existen algunas limitaciones impuestas por la naturaleza del medio. En la modalidad de educación presencial se facilita la aclaración de dudas y la retroalimentación, mientras que, en la educación en entornos virtuales, la relación se establece a través de herramientas tecnológicas, lo cual limita la posibilidad de utilizar el lenguaje gestual, corporal y la comunicación en tiempo real. En ese orden de ideas, la articulación de ambas modalidades permite vigorizar el proceso de enseñanza aprendizaje, y con ello, generar escenarios de construcción de sentido en la educación ambiental.

Además, también se evidencia una dicotomía entre el poderío de las TIC y las limitaciones prácticas para su implementación. A pesar que la tendencia mundial favorece al fortalecimiento de las TIC, las tecnologías emergentes, la Inteligencia Artificial (IA), aún se presentan dificultades, entre ellas, la falta de dispositivos tecnológicos, la conectividad, la escasa inversión en tecnología educativa para que llegue a todos los territorios y los procesos de formación en estos temas tan importantes para docentes, estudiantes, madres y padres de familia; aspectos que generan obstáculos para su implementación en la educación. Sumado a lo anterior, el gran vacío sobre la efectividad del uso TIC en la enseñanza de la educación ambiental, por lo que se requiere profundizar y ampliar la línea investigativa en este tema.

Por último, el proyecto de educación ambiental mediado por las TIC ha demostrado ser una herramienta poderosa para promover la conciencia y el cuidado del medio ambiente. El uso de plataformas virtuales ha permitido llegar a un público más amplio, facilitando el acceso a información y recursos educativos, brindando alternativas pedagógicas innovadoras para el aprendizaje significativo y la apropiación social del conocimiento.

### **Referencias Bibliográficas**

- Andrade Martínez, C. (2021). *Didáctica mediada por las TIC para la educación ambiental un reto para los profesores de quinto grado en tiempos de COVID – 19*. Corporación Universidad de la Costa.
- Artero, B. N. (2011). [www.educaweb.com](http://www.educaweb.com). Recuperado el 19 de mayo de 2011 de <http://www.educaweb.com/noticia/2011/01/31/interaccion-como-ejeaprendizaje-redes-sociales-14570.html>
- Bailón Panta, F.E. y Solórzano Zamora, C. (2021). Uso de las TIC para el aprendizaje en la asignatura de ciencias naturales de los estudiantes del tercer año de educación básica en la Unidad Educativa” Federico Bravo Bazurto” del Cantón Portoviejo-Ecuador. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, vol. 13, N.º 5 mayo 2021, pp. 48-67. Extraído de <https://www.eumed.net/es/revistas/atlante/2021-mayo/tic-ciencias-naturales>
- Basuela, E., Herrera (2005). *La Docencia a través de la Investigación–Acción*. Becaria de investigación de la Universidad de León, España. (p. 22)
- Cabero, J., y Gisbert, M. (2005). *La formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*. Eduforma.
- Camillioni, A. y otros. (1998) *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Bs. As.: Paidós.
- Cifuentes, J. (2018). *Mitigar la Problemática Ambiental a través de las TIC: Propuesta de Enseñanza de Educación Ambiental en La institución Educativa Luis Carlos Galán*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ciencias y Educación - Maestría en Educación en Tecnología. Bogotá D.C.  
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/8907/CifuentesChaconJennyAlexandra2018.pdf;sequence=1>
- Cuello, A. (2003). *Problemas ambientales y educación ambiental en la escuela*. Documento de trabajo para la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental.

- Cruz, P. D. L. (2021). Análisis de las incidencias de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la biología, en los estudiantes de 4to-grado de la educación secundaria, en el liceo Juan Pablo Duarte del sector de Villa María (2020-2021). Tesis. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Vicerrectoría de Postgrado y Educación Continuada. Santo Domingo, República Dominicana.
- Díaz, A. (2013) Guía para la Elaboración de una Secuencia Didáctica. Universidad Nacional Autónoma de México. México, Investigador IISUE-UNAM. 2013
- Follari, R., (diciembre 1999 – marzo 2000) El perfil del Docente y la Crisis Cultural Contemporánea. Revista de la Universidad Veracruzana 1 pp26-31.
- Fleming, Neil. (2006). VARK, A guide to learning styles . Extraído el 15 de junio, 2018 de <http://www.vark-learn.com/english/index.asp>
- Fundación Universitaria Luis Amigó, Centro de Investigaciones. “Técnicas Interactivas para la Investigación Social Cualitativa”. Investigación. Medellín, 2002.
- Gaitán, V. (2013). Gamificación: el aprendizaje divertido. Recuperado de Educativa.com: <https://www.educativa.com/blogarticulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>
- Gallego Gil, R. (2017). Propuesta de enseñanza para el fortalecimiento de la Educación Ambiental por medio de las TIC, en referencia al MIRS y las 3 erres de la Ecología en estudiantes de 5º de Educación Básica Primaria. Maestría en enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Medellín, Colombia.
- Garrido, L. (2014). El riesgo ambiental. Editorial Reus.  
<https://elibro.net/es/ereader/usta/46561?page=41>
- Gil, D. (1998). Hermenéutica y realidad en el pensamiento de Jean Laplanche. *Revista uruguaya de Psicoanálisis*, (87), 97-113.
- Henao, O., & Zapata, D. (2002). La enseñanza virtual en la educación superior. 1a Edición. ICFES. (p. 4). [https://www.fumc.edu.co/wp-content/uploads/resoluciones/arc\\_914.pdf](https://www.fumc.edu.co/wp-content/uploads/resoluciones/arc_914.pdf)

- Hernández, A., & Collazos., C., (2020, 5 junio). Concepto de TIC: Tecnologías de la Información de la Comunicación. Economía TIC. <https://economytic.com/concepto-de-tic/>
- Hernández, J. (2016). Efecto de la implementación de una secuencia didáctica mediada por TIC para la enseñanza de contenidos claves de medio ambiente y desarrollo sostenible. Tesis de Maestría en Desarrollo Sostenible y medio ambiente no publicada, Facultad de Ciencias Contables y económicas, Universidad de Manizales. Obtenido desde [http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2920/Jorge\\_Hernandez\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2920/Jorge_Hernandez_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mcgraw-Hill. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Huaroc Zevallos, J. (2018). “Educación Ambiental con el Uso de las TIC, en el Manejo de los Residuos Sólidos en los Estudiantes del Tercer Nivel Secundario de la Institución Educativa “Príncipe de Asturias” Lima- Villa El Salvador”. Facultad de Ingeniería y Gestión Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.
- Kustcher N., y St. Pierre A., (2001) *Pedagogía e Internet Aprovechamiento de las Nuevas Tecnologías*. Editorial Trillas México DF
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2005). *Educación para el desarrollo sostenible*. Altablero. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article90893.html>
- Ministerio de Educación Nacional – MEN (2007). *Propuesta de Metodología para Transformar Programas Presenciales a Virtuales o E-Learning*. Documento preparado para el Ministerio de Educación Nacional por el Bucaramanga, febrero de 2007 CONVENIO DE ASOCIACIÓN E-LEARNING 2.0 COLOMBIA. (p. 42) <http://comunidadplanestic.uniandes.edu.co/Portals/6/MEN4/Eventos/Virtualizacion/MetodologiaTransformacionProgramas.pdf>

- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2022). Plan Estratégico de Tecnologías de la Información – PETI (2022 – 2023). Recuperado de:  
[https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-413645\\_recurso\\_23.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-413645_recurso_23.pdf)
- Moreira, P. (2019). El aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo social y cognitivo de los adolescentes. *Rehuso*, 4(2), 1-12. Recuperado de:  
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1845>
- Moreno, M. (1999). El ser social como esencia del Currículo. Universidad de Guanajuato. Guanajuato (México).
- Navarro, M. (2012). Participación ciudadana y educación ambiental ¿Puede la educación ambiental contribuir a una ciudadanía más justa? En N. de Alba, F. F. García Pérez y A. Santisteban (Ed). *Educación para la participación ciudadana en la enseñanza de las Ciencias Sociales I*, 159-164. Sevilla: Díada Editora.
- Nieto, R. (julio – diciembre de 2012). Educación virtual o virtualidad de la educación. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 14(19), 137-150
- Novo, María (1996). La Educación Ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios. OEI. *Revista Iberoamericana de Educación* No. 11.
- Pallares, J. (2021). Gestión pedagógica de los EPA mediados por las TIC, para la implementación de la educación ambiental, en el grado noveno en la Institución Educativa Agrícola de Pueblo Bello – Colombia). Universidad Santo Tomás Abierta y A Distancia, Facultad De Educación, Maestría En Gestión y Evaluación Educativa.  
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/43534/2022johnpallares.pdf?sequence=1>
- Ruiz Mera, X. I. (2020). Uso de tecnología de información y comunicación y su relación con el aprendizaje significativo en el área de matemática en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa secundaria Esteban Quevedo Chávez de Puerto Esperanza, Loreto-2020. Tesis. Universidad Católica Los Ángeles de Chambote. Pucallpa, Perú.

- Suárez, J. Ramos (2015). Importancia del uso de recursos didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias biológicas para la estimulación visual del estudiantado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Monagas, Venezuela  
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/download/9248/10892?inline=1>
- Torres C. M. (2007). Educación Ambiental den Colombia. “Un contexto de Transformación Social y un proceso de participación en permanente construcción, a la luz del fortalecimiento de la reflexión – acción”. En memorias del encuentro de Educación para la Sostenibilidad. Castellón, España.
- Vasilachis, Irene; Los fundamentos ontológicos y epistemológicos de la investigación cualitativa; Institute for Qualitative Research; Forum; 10; 9; 5-2009; 1-27
- Vygotsky, L. S., (1930). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. 1ª ed. - Buenos Aires: Crítica, 2009.
- Werbach, Kevin y Dan Hunter. For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Harrisburg: Wharton Digital Press, 2012.
- Wieczorek C. y Walter E. Legnani (2010). TIC Y EDUCACIÓN Pautas de calidad para la evaluación de sitios Web educativos. Congreso Iberoamericano de Educación - Metas 2021. Buenos aires – Argentina.
- Yépez Chávez, A., & Viteri Moya, F. (2020). Enfoques innovadores de educación ambiental con el aprovechamiento de residuos orgánicos urbanos. *Cátedra*, 2(2), 111–132.  
<https://doi.org/10.29166/catedra.v2i2.1639> (Original work published 29 de mayo de 2019)