

Revista de Ciencias Sociales

50 *Años*
ANIVERSARIO

Estrategia educativa ambiental para el cuidado de los recursos hídricos en la zona rural colombiana*

Marin Castro, Nellys Vanessa**
Romero Borre, Jenny***

Resumen

La educación en zonas rurales enfrenta desafíos significativos debido a la falta de herramientas y recursos adecuados. Las metodologías tradicionales fallan, pero la educación ambiental emerge como una solución integral al incorporar prácticas que promuevan la conciencia y el cuidado del medio ambiente. En este sentido, el objetivo de esta investigación es proponer una estrategia educativa para el cuidado de los recursos hídricos en la vereda San José de Mamarraya, Sucre, Colombia. A tal efecto, se realizó un estudio descriptivo con técnicas cuantitativas, aplicando entrevistas estructuradas a 63 personas para identificar la percepción y hábitos de la comunidad. Los resultados evidenciaron altos niveles de contaminación del agua, relacionados con el desarrollo de actividades socioeconómicas, la baja escolarización y el inadecuado manejo de residuos en la comunidad. A partir de estos hallazgos, se diseñó una guía de enseñanza-aprendizaje para sensibilizar a la sociedad. Se concluyó que las estrategias educativas para esta comunidad rural deben alinearse con una teoría de pensamiento activo y participativo, pues fomentan la autonomía, reflexión, creatividad y competencia. Finalmente, es fundamental un esfuerzo conjunto con las instituciones para promover y ejecutar programas y políticas a largo plazo, asegurando así un impacto duradero y positivo en la comunidad.

Palabras clave: Estrategias educativas; enseñanza; educación ambiental; recursos hídricos; zona rural.

* Esta investigación es producto del proyecto de investigación titulado: Estrategia de educación ambiental enfocada en los recursos hídricos para el desarrollo sostenible de la vereda San José de Mamarraya, de la Universidad de la Costa para optar al título de Magister en Desarrollo Sostenible.

** Magister en Desarrollo Sostenible. Ingeniero Ambiental. Investigadora independiente en Barranquilla, Colombia. E-mail: nmarin3@cuc.edu.co; nellysmarcas@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4703-7785>

*** Doctora en Ciencias Humanas. Magister en Gerencia de Empresas. Economista. Docente - Investigadora adscrita al Departamento de Ciencias Empresariales en la Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia y al Instituto de Investigaciones "Econ. Dionisio Carruyo" de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales en la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. E-mail: jromero58@cuc.edu.co; jennyfrb@yahoo.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0457-6467>

Environmental education strategy for the care of water resources in rural Colombia

Abstract

Education in rural areas faces significant challenges due to the lack of adequate tools and resources. Traditional methodologies fail, but environmental education emerges as a comprehensive solution by incorporating practices that promote awareness and care for the environment. In this sense, the objective of this research is to propose an educational strategy for the care of water resources in the San José de Mamarraya area, Sucre, Colombia. To this end, a descriptive study was conducted with quantitative techniques, applying structured interviews to 63 people to identify the perception and habits of the community. The results showed high levels of water pollution, related to the development of socioeconomic activities, low schooling and inadequate waste management in the community. Based on these findings, a teaching-learning guide was designed to raise awareness in society. It was concluded that educational strategies for this rural community must be aligned with a theory of active and participatory thinking, as they encourage autonomy, reflection, creativity and competence. Finally, a joint effort with institutions is essential to promote and implement long-term programs and policies, thus ensuring a lasting and positive impact on the community.

Keywords: Educational strategies; teaching; environmental education; water resources; rural area.

Introducción

La Educación Ambiental (EA), es un instrumento de transformación social, fundamental para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y para ello, debe ser adaptable, moderna y responder a las necesidades específicas de los contextos donde se desarrolla, por lo tanto, más atractiva y eficiente para las comunidades. Colombia ha participado activamente en las reuniones y seguimientos para la correcta implementación de los ODS incorporándolos en varios de sus planes de política pública. A través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, fomenta la implementación de estrategias para el uso y la conservación del agua mediante procesos de sensibilización que permitan interiorizar ideas y comportamientos (APC Colombia, 2020).

Por otra parte, es importante mencionar que entre la zona urbana y rural existe una brecha escolar que deja en desventaja a la ruralidad debido a diferentes causales como: La falta de vías de acceso, dotaciones, infraestructura digital y física que son indispensables para llevar a cabo un proceso formativo adecuado,

además, existe predominancia de métodos de enseñanza tradicional, con algunas aproximaciones a nuevas metodologías haciendo el proceso de aprendizaje menos atractivo para los estudiantes (Ministerio de Educación [Minieducación], 2021).

A nivel departamental, a través del Plan de Desarrollo “Sucre Diferente 2020 -2023”, se identifican y reconocen los desafíos más importantes que enfrenta el departamento, entre ellos: Aumentar la cobertura en educación, desarrollar estrategias para el cuidado de los recursos naturales y brindar servicios públicos, entre otros. Este documento destaca la relevancia de la educación ambiental como un medio para fomentar la conservación del medio ambiente y el desarrollo de las zonas rurales.

Esta investigación se centra en la vereda San José de Mamarraya, ubicada en la subregión de la Mojana, que abarca cuatro departamentos: Antioquia, Sucre, Córdoba y Bolívar, con un total de 11 municipios. Esta región actúa como un delta de amortiguación hídrica, regulando inundaciones y recogiendo las aguas de los ríos Cauca, San Jorge y Magdalena. Es conocida por su rica

biodiversidad, que incluye humedales, ríos, ciénagas y caños (Fondo de Adaptación, 2020).

La zona rural de la Mojana presenta un limitado acceso a agua potable, aunque se encuentra rodeado por múltiples cuerpos de agua, la calidad de esta en muchos casos no es apta para el consumo, ocasionando afectaciones directas a la salud de las comunidades en la zona (Fondo de Adaptación, 2020). El departamento de Sucre, Colombia, es una zona reconocida por su biodiversidad de fauna y flora, aun así, ha presentado diferentes amenazas a lo largo de los años por diferentes fenómenos naturales como: Inundaciones por fuertes inviernos, o sequías por largos veranos, afectando de forma directa la economía de la región debido a las pérdidas generadas después de cada eventualidad y los aspectos ambientales como lo son la pérdida de las características fisicoquímicas naturales del agua dejándolas en una posición de vulnerabilidad (Instituto Humboldt, 2021).

La conservación de los recursos hídricos y el acceso a una educación de calidad en las zonas rurales es una responsabilidad compartida. Una región tan productiva y significativa como esta debería contar con más herramientas educativas para desarrollar plenamente su potencial. Por ello, esta investigación busca diseñar una estrategia educativa ambiental enfocada en el cuidado de los recursos hídricos para la comunidad de San José de Mamarraya, proporcionando a la zona rural del país las herramientas necesarias para conservar sus recursos naturales, con la educación como el medio más efectivo para lograrlo.

1. Fundamentación teórica

La educación en la ruralidad presenta desafíos únicos que deben ser considerados al diseñar estrategias educativas. Un estudio importante sobre este tema es el desarrollado por Ribadeneira (2020), quien resalta que dichas estrategias deben ser contextualizadas para abordar adecuadamente las particularidades del lugar y asegurar que la

información sea recibida de manera efectiva.

En tanto que, García et al. (2024) subraya los retos a los que se enfrentan los docentes debido a su escasa formación en modelos de enseñanza didácticos, y las herramientas e instalaciones que a menudo se limitan al modelo tradicional, que no permite una mayor interacción entre el aprendiz y el facilitador. Lo anterior, condiciona un escaso desarrollo económico de las zonas rurales en comparación con las áreas urbanas, como resultado del acceso limitado a la educación.

Además, Vargas-Murillo (2020) explora la introducción de tecnologías digitales en el contexto de la temática abordada, destacando sus ventajas. En este sentido, realiza un análisis sobre las brechas que se forman en los diferentes grupos poblacionales por el acceso a la información, dejando en evidencia las desventajas de la ruralidad por la baja cobertura de *internet*. Sin embargo, el problema no solo radica en el acceso, sino también en la falta de habilidades para utilizar estas tecnologías, puesto que no forman parte de la cotidianidad de estos grupos y, por ende, no saben cómo aprovecharlas al máximo.

Otro aspecto destacado es la importancia del contacto directo con el entorno en el proceso de aprendizaje. Arredondo, Saldívar y Limón (2018), explican que esta interacción facilita una mejor recepción del conocimiento al fortalecer valores y modificar conductas en beneficio de la naturaleza, puesto que la experiencia basada únicamente en el uso de libros resulta muy limitada para los procesos reflexivos.

En la misma línea de pensamiento, Rodelo et al. (2021), señala que las prácticas de campo desarrollan un sentido crítico sobre las problemáticas ambientales presentes en su entorno, permitiendo el desarrollo y la aplicación de nuevas y mejores alternativas. Por su parte, Jaramillo, Poveda y Andrade (2024) señalan la importancia de las políticas educativas para garantizar una educación de alta calidad en las áreas rurales de Colombia, subrayando que esto debe ser un esfuerzo coordinado con diversos actores para lograr la sostenibilidad del proceso.

Finalmente, Muñoz, De Aguas y Marín (2022) destacan la importancia de una educación ambiental inclusiva que abarque a todas las edades, desde la primera infancia hasta la tercera edad. Es necesario diseñar estrategias didácticas que sean atractivas y motivantes para captar el interés de todos los grupos etarios. La educación temprana en temas ambientales puede ayudar a eliminar sesgos de género y promover una mayor responsabilidad social y ambiental. Además, involucrar a los adultos mayores en programas educativos puede aprovechar su experiencia y sabiduría, enriqueciendo el proceso de aprendizaje para todos.

En general, mejorar la educación en las zonas rurales requiere un enfoque integral y multidimensional, considerando la formación docente, el acceso y uso de tecnologías, la contextualización de las estrategias pedagógicas, y la inclusión de todos los grupos etarios. Solo mediante un esfuerzo coordinado y sostenido se podrá avanzar hacia una educación más equitativa y de calidad en las zonas rurales, contribuyendo al desarrollo sostenible y al bienestar de estas comunidades.

2. Metodología

La metodología que guía la realización de esta investigación es de tipo descriptiva, de base cuantitativa, desarrollada en campo, con un diseño no experimental, transversal. Se seleccionó una muestra probabilística de 63 personas, a quienes se les aplicó una entrevista estructurada y una prueba piloto al 10% de la población. Los datos obtenidos se procesaron en una hoja de cálculo de SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión 25, utilizando la fórmula del Coeficiente de Cronbach, lo que resultó en una fiabilidad del 80%.

Se debe destacar, que el estudio incluyó un análisis de los parámetros fisicoquímicos de los cuerpos de agua con la información

suministrada por la estación de monitoreo del IDEAM “Las Varas”, ubicada en la comunidad de San José de Mamarraya, Sucre-Colombia.

3. Resultados y discusión

En este apartado se analizan los resultados del proceso de investigación, describiendo el caso de la vereda San José de Mamarraya, ubicada en Sucre, Colombia. En particular, se examina la variable de estudio “Estrategias de Educación Ambiental” a través de varios aspectos fundamentales.

3.1. Caracterización de los cuerpos de agua

En esta sección, se presenta una descripción preliminar de los cuerpos de agua para ofrecer una visión integral de la dinámica socioeconómica que los rodea. Se abordaron aspectos geográficos, sociales, económicos y ambientales del río Cauca y la ciénaga de Mamarraya.

El río Cauca comunica a 180 municipios, 7 departamentos distintos, con una longitud de 1.350 km y una superficie de 63,300 Km². Se divide en cuatro tramos: Alto Cauca, Valle del Cauca, Cauca Medio y Bajo Cauca. El tramo del Bajo Cauca está a cargo de la Red calidad IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales) y la Corporación Autónoma Regional del Río Grande del Magdalena (CORMAGDALENA), la cual trabaja de forma articulada en 10 estaciones de monitoreo de calidad de agua.

Para el presente estudio, se seleccionó la estación Las Varas, ubicada en la comunidad de San José de Mamarraya, Colombia, la cual registra datos desde 1969 y mide diferentes parámetros fisicoquímicos como se muestra en la Tabla 1, Lo que permite realizar un análisis del estado actual del río en lo físico, químico y microbiológico de la cuenca.

Tabla 1
Valores físicos de la calidad de agua del río

Nombre Parámetro	Valor	Valor Máximo Aceptable	Unidades
Conductividad eléctrica	93,6	1000	µS/cm
Sólidos suspendidos totales	199	100-150	mg/L
Temperatura	27,1	40	°C
Turbidez	370	2	NTU

Fuente: Elaboración propia, 2024 a partir de los datos tomados del IDEAM (2023).

Según la información recolectada en el último monitoreo realizado en año 2022, se observan valores que se encuentran fuera de los límites permisibles, entre ellos los sólidos suspendidos y la turbidez; de esta última, la norma establece que los valores deben ser inferior a 2 NTU para el consumo humano y no superar en ningún caso las 5 NTU, puesto que, esto se asocia con contaminación. Los altos niveles de turbidez están relacionados a las actividades antropogénicas de las comunidades que yacen a lo largo de la cuenca, tales como la minería y la agricultura. Esto genera partículas que luego son transportadas hacia el río.

En cuanto a las consecuencias por las alteraciones de este parámetro Franco et al. (2023), argumentan que las partículas suspendidas absorben calor de la luz del sol, aumentando la temperatura del agua al reducir la concentración de oxígeno. Además, el oxígeno se disuelve más eficazmente a bajas temperaturas. Los procesos fotosintéticos del lecho acuático se ven afectados por el limitado acceso a luz solar y en consecuencia una reducción de los peces; las características químicas son igual de importantes a las físicas, dado que estas permiten determinar cambios en la estructura química del agua y por ende de su calidad.

Por otra parte, la ciénaga de Mamarraya ha experimentado un incremento en el número de visitantes en los últimos cinco años; el contraste entre la productividad de sus tierras y la belleza de su ciénaga, crea hermosos paisajes, ofreciendo espacios ideales para actividades como senderismo, *kayak* y pesca manual, lo cual ha atraído a muchos turistas, convirtiéndose en una fuente adicional de ingresos para la comunidad.

Estas actividades turísticas se han incrementado después de la pandemia, evidenciando un notable aumento en el cuarto trimestre de 2022. Se espera que esta tendencia positiva continúe en los próximos años. De hecho, el PIB del sector de alojamiento y comidas creció un 10,7%, lo que representa un aumento del 37% en comparación con el mismo trimestre de 2021 (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE], 2022).

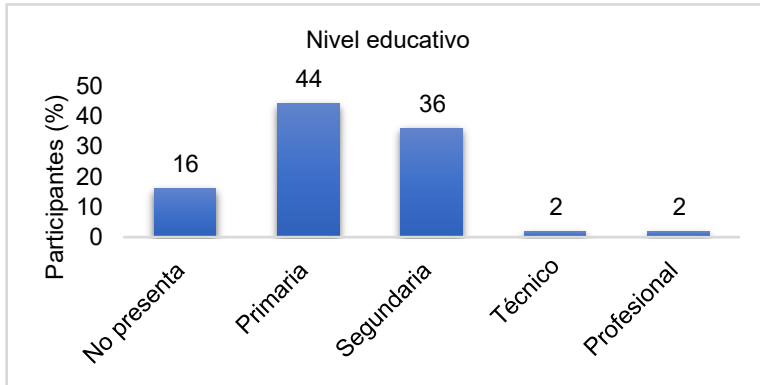
Es importante resaltar que el turismo deja huella en el desarrollo territorial, provoca impactos ambientales, modifica los espacios de acción, influye en la cultura y sociedad. En consecuencia, el incremento de visitantes en la zona dispara la generación de residuos, contaminación de los cuerpos de agua, migración de especies por el ruido y finalmente destrucción del mismo paisaje (Baloch et al., 2023).

Asimismo, es relevante señalar la importancia de los resultados presentados, pues no existen estudios de calidad de agua más recientes, que hayan sido realizados o publicados por entidades públicas o privadas. Además, la comunidad enfrenta diversos problemas socioeconómicos, incluyendo un bajo nivel educativo y deficiencias en infraestructura (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2023).

3.2. Nivel educativo

En este apartado se destacan los desafíos que enfrentan las comunidades rurales para acceder a una educación de calidad. Actualmente, existe una pequeña escuela, la

cual funciona en horario diurno hasta el grado quinto y una población de 15 estudiantes; cuenta con dos aulas multigrados y dos baños funcionales.



Fuente: Elaboración propia, 2024 a partir de Marín (2023).

Gráfico 1: Nivel educativo de la comunidad

Para que los jóvenes puedan terminar la secundaria o realizar estudios superiores, deben desplazarse al municipio de Guaranda, Sucre a 9,5 kilómetros, mediante bicicleta o motocicleta en una vía terciaria que normalmente está en mal estado por las lluvias. Según el Ministerio de Educación, en los últimos años la deserción escolar ha ido en aumento a nivel nacional, relacionado con causas individuales, como problemas socioeconómicos que motivan a sacar a los niños de las escuelas para trabajar y problemas sistémicos como el deterioro de las escuelas públicas, la falta de rutas escolares y herramientas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC); si bien es cierto que en la zona urbana se pueden presentar estas dificultades, en el área rural todo se complica un poco más debido al difícil estado de las vías y los bajos ingresos económicos de las familias (Ministerio de Educación [Minieducación], 2023).

Según Moreno (2020), son diversos los retos a los que se enfrentan el área rural; entre ellos, el acceso a servicios públicos, siendo un 28% menos que la zona urbana, esto se asocia a una baja inversión en la ruralidad dentro de

los planes de desarrollo municipal. Asimismo, el agua segura para consumo y preparación de alimentos es sumamente escasa, el 47% de los habitantes en época de invierno, cosecha agua lluvia, el 37% extrae de la ciénaga Mamarraya, y el 16% toma agua del río Cauca; mientras que, en época de sequía, el 79% de los hogares acceden al agua para el consumo de la ciénaga y un 21% busca agua en el “Amago” (un cuerpo de agua a un kilómetro), y en el río para el desarrollo de otras actividades cotidianas.

3.3. Percepción de la calidad del agua y hábitos relacionados con la conservación de los recursos hídrico

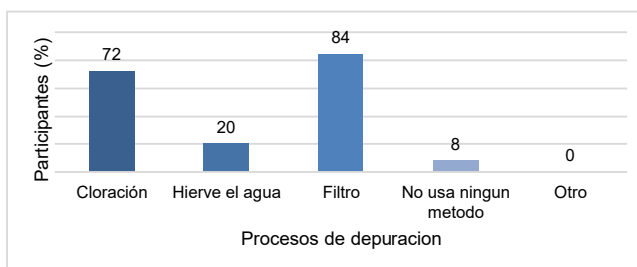
En este punto se analizan indicadores específicos sobre la percepción de la comunidad respecto al estado de las fuentes hídricas y las acciones relacionadas. El objetivo es contrastar estos datos con los resultados de calidad del agua para proporcionar un respaldo adicional a los hallazgos.

Dentro de las variables medidas sobre la calidad del agua en relación con el gusto y el olfato, el 64% de los participantes

considera como desagradable el sabor del agua, asociando esta percepción con la presencia de contaminación en los cuerpos de agua. Al respecto, Torres-Silva et al. (2020), sostienen que la concentración de minerales disueltos influye directamente en el sabor del agua potable, dado que estos parámetros son determinaciones organolépticas y subjetivas; es decir, son cuestiones de percepción individual. Para estas observaciones no existen instrumentos ni unidades de medida estandarizadas como en otros parámetros, pero, aun así, son indicadores importantes de la calidad del agua. Este aspecto podría mejorar significativamente si se contara con un

sistema de acueducto que realizara el proceso de potabilización.

Por otra parte, los procesos de depuración tienen como objetivo eliminar sustancias tóxicas que representen un riesgo para la salud, garantizando así que el agua pueda ser utilizada por toda la comunidad. En las zonas rurales, la dinámica es diferente, debido a que, no se ofrecen muchos servicios públicos, lo que lleva a buscar alternativas como las que se evidencian en el Grafico II. Ante la falta de acueductos, las comunidades recurren a métodos artesanales para mejorar la calidad del agua potable.



Fuente: Elaboración propia, 2024 a partir de Marín (2023).

Gráfico II: Procesos de depuración del agua implementados por la comunidad

En cuanto al uso de filtros el 84% de la comunidad los utiliza, dado que, participa en el programa “Mojana Clima y Vida” ejecutado por el PNUD, que proporciona recipientes de arcilla para el tratamiento domiciliario del agua. Este programa distribuyó filtros con vasijas de arcilla a cada hogar de la comunidad, proporcionando agua segura y mejorando su calidad (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2018).

Además, se evaluaron aspectos como el manejo de residuos domiciliarios y agrícolas, dado que la zona se dedica principalmente a la agricultura y ganadería. Por lo tanto, es crucial considerar las prácticas, creencias y percepciones sociales en la gestión de recursos hídricos para desarrollar un diagnóstico completo que entienda el comportamiento

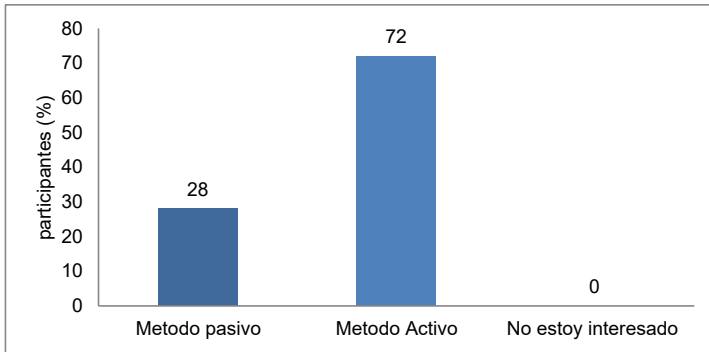
de las comunidades y garantice que las propuestas alternativas estén alineadas con la sostenibilidad del recurso.

3.4. Preferencias en metodologías de enseñanza y aprendizaje

Reconociendo las diversas desventajas educativas presentes en las zonas rurales, tales como la prevalencia de metodologías tradicionales y el bajo nivel educativo general de la población, se desarrolló una sección específica destinada a identificar las preferencias metodológicas de los participantes en el contexto de la enseñanza-aprendizaje, los datos indican que el 72% de los encuestados prefiere el método activo

(ver Gráfico III), el cual se caracteriza por una mayor participación del estudiante en el proceso de aprendizaje y un mayor estímulo del pensamiento crítico y reflexivo del tema de estudio. En contraste, el 28% restante de los

entrevistados mostró una inclinación hacia el método pasivo, donde el facilitador asume el papel central en el desarrollo de la clase y los estudiantes siguen un plan de estudio.

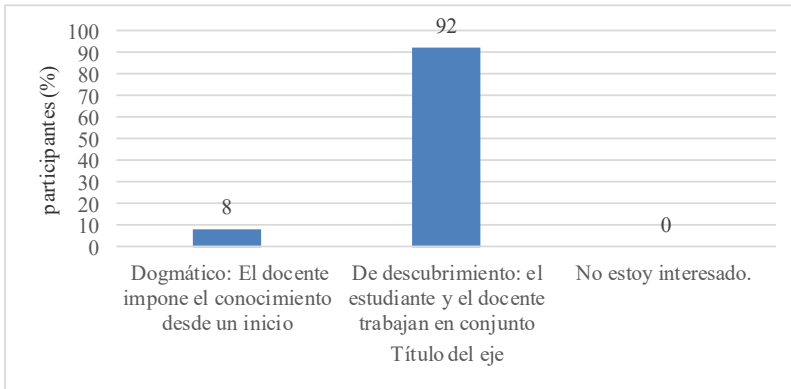


Fuente: Elaboración propia, 2024 a partir de Marín (2023).

Gráfico III: Métodos de enseñanza

Asimismo, los métodos de aprendizaje que favorecen la adquisición y asimilación del conocimiento muestran que, según el Gráfico IV, el 92% de los encuestados prefieren aprender a través del descubrimiento. Este enfoque permite que el facilitador incentive al estudiante a comprender antes de aceptar

y memorizar la información. Por otra parte, el 8% prefiere el método dogmático, que concede al profesor la autoridad para imponer el conocimiento como una verdad absoluta, obligando al estudiante a aprender sin cuestionamientos.

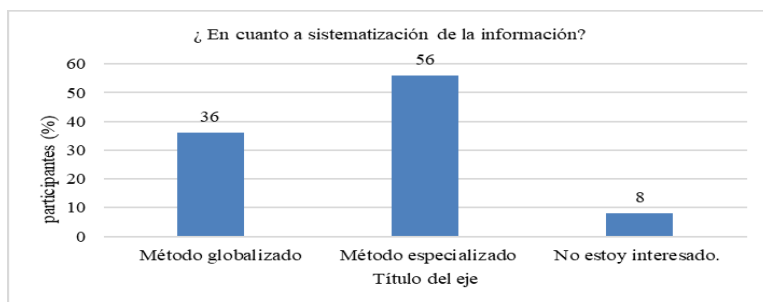


Fuente: Elaboración propia, 2024 a partir de Marín (2023).

Gráfico IV: Asimilación del conocimiento.

Es fundamental entender, según el nivel educativo, cómo prefieren los participantes abordar los temas de estudio, el Gráfico V muestra esta realidad, pues un 36% de los encuestados seleccionó el método globalizado, donde se trabajan diferentes temáticas de forma

conjunta. Un 56% prefiere trabajar cada área de modo independiente, sin articularlas entre sí. El resto, un 8% asume no estar interesado en quedarse con un método u otro puesto que considera que con ambos puede trabajar bien.



Fuente: Elaboración propia, 2024 a partir de Marín (2023).

Gráfico V: Sistematización de la información

En conclusión, las estrategias de aprendizaje son fundamentales para apoyar a los estudiantes, puesto que les permiten procesar la información mediante diversas herramientas adaptadas a sus necesidades individuales. Identificar las estrategias con las que los estudiantes se sienten más cómodos es fundamental, porque facilita un aprendizaje más eficaz y personalizado. Al adaptar las metodologías a las preferencias y estilos de los alumnos, se promueve una mayor comprensión, retención de conocimientos y motivación, lo que en última instancia contribuye a un rendimiento superior y a un desarrollo integral más robusto.

3.5. Estrategias de enseñanza-aprendizaje

Finalmente, se ofrecen los lineamientos para la construcción e implementación de la estrategia educativa. Su desarrollo y puesta en práctica pueden ser llevados a cabo por instructores tanto en el lugar de estudio como en otros entornos con condiciones similares.

Basándose en el concepto fundamental de la Neuroeducación, que implica investigar el funcionamiento del cerebro durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, se busca producir conocimientos frescos que puedan potenciar la educación (Zambrano-Álava et al., 2020). Las metodologías de enseñanza-aprendizaje, no tienen una estructura global, dado que estas deben realizarse de manera contextualizada para que tenga éxito, aun así, se deben abarcar tres sistemas: Afectivo, cognitivo y expresivo (Sánchez, Daura y Laudadio, 2019).

El sistema afectivo, trabaja el nivel de desarrollo socioemocional y los indicadores de bienestar de las personas que son directamente proporcionales, un estudiante con un buen desarrollo de sus habilidades sociales y perfecto manejo de sus emociones tiene mayores posibilidades de alcanzar un mejor rendimiento académico, este proceso definitivamente debe ir acompañado de un facilitador capacitado (Torres-Silva et al., 2020). Cualquier método de enseñanza puede pasar de pasivo a activo, siempre que el facilitador-docente comprenda su rol dentro del proceso de aprendizaje de sus aprendices, es decir que si este comprende

cómo funciona el cerebro del estudiante, puede utilizar un mayor número de herramientas que le permitirán introducir nuevos y mejores métodos (Sánchez et al., 2019).

Según el reconocido psicólogo Jean Piaget, el desarrollo cognitivo va desde el nacimiento del individuo, puesto que hace parte de un proceso de maduración biológica del cerebro, mediante el cual se adquieren habilidades que le permiten a este, interpretar e interactuar con la realidad de una forma eficiente. El cerebro humano tiene la capacidad de adaptarse para aprender y a esto se le conoce como plasticidad, y si bien es cierto que en los primeros años de vida la plasticidad del cerebro humano se encuentra

en sus niveles más altos, está demostrado que dicha plasticidad se mantiene en la adultez (Marín, 2023).

Considerando la información previamente expuesta y los datos recolectados sobre la zona de estudio, se observa que, a mayor edad, menor nivel educativo. Esto puede estar relacionado con el hecho de que actualmente existen mejores condiciones y herramientas para que niños y jóvenes accedan a la educación. Sin embargo, persisten brechas educativas que deben ser abordadas. Por lo anterior, se sugieren la implementación de las siguientes corrientes de pensamiento que se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1
Principales teorías de pensamiento

Autor	Teoría
Jean Piaget	El constructivismo considera que el aprendizaje se desarrolla de forma natural a través del descubrimiento
David Paul Ausubel	El aprendizaje significativo permite conectar los saberes previos con el nuevo conocimiento, de un modo que se crea un nuevo significado.

Fuente: Rodríguez-Miranda et al. (2022).

Ausubel inspiró su trabajo en Piaget y realizó aportes importantes a esta corriente de pensamiento, señalando que lo inicial debe ser indagar qué sabe el aprendiz, sobre una temática en específico, de manera de entender la lógica que hay detrás de su modo de pensar y actuar en el campo de la educación ambiental (Rodríguez-Miranda et al., 2022). Se subraya, que el sistema expresivo se activa en el lóbulo frontal, el área responsable del lenguaje. Una vez que el estudiante asimila la información del entorno a través de los sentidos, esta se almacena, organiza y convierte en conocimientos y pensamientos, los cuales

necesitan ser expresados (Subirats, 2022).

Existen diferentes estilos de aprendizaje y herramientas disponibles, que permiten abarcar diferentes grupos poblacionales; como los Podcasts, utilizados como herramienta para la educación ambiental en Ecuador (Álvarez y Cadenas, 2022). En ese sentido, conscientes de que la educación debe ser inclusiva se construyen 2 guías metodológicas para la implementación del contenido temático relacionado con los recursos hídricos, la primera dirigida a los niños y jóvenes (ver Cuadro 2).

Cuadro 2
Guía de enseñanza- aprendizaje para niños y jóvenes

GUIA DE ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE PARA NIÑOS Y JÓVENES	
Teoría	Constructivismo
Autor	Jean Piaget
Edad	11 a 26 años

Cont... Cuadro 2

		Tipología	Técnica	Descripción
SISTEMA COGNITIVO	Estrategias de enseñanza	Pre-instruccionales	Conocimientos previos	Indagar sobre el conocimiento del aprendiz y tomarlo como punto de partida
			Señalizaciones	Indicadores que se hacen en un texto o permiten guiar la atención
		Co-instruccionales	Organizadores gráficos	Mapas conceptuales, mapas de ideas, líneas de tiempo
			Las ilustraciones	Fotografías, dibujos y dramatizaciones
		Post-instruccionales	Analogías	Son semejanzas entre un suceso o evento y otro; sirven para comprender información abstracta
SISTEMA COGNITIVO	Estrategias de Aprendizaje	Elaboración	Procesamiento simple	Rimas Imágenes Palabras clave
			Procesamiento complejo	Parafraseo Resúmenes Analogías Elaboración conceptual
		Organización	Clasificación de Información	Uso de categorías
			Jerarquización de la información	Redes semánticas Mapas conceptuales Uso de estructuras textuales
		Actividades empleadas por el docente o facilitador	¿Cómo te sientes?	Identificar estado anímico y familiarizar al estudiante con el vocabulario emocional
			Rueda de las emociones	permite identificar y verbalizar las emociones que son más complejas.
			Aprende a expresar tu ira	Evita la respuesta impulsiva; permite una comunicación asertiva
			Pensamientos irracionales	Reconocer y revisar el pensamiento del aprendiz para ayudarlo a regular su conducta.
		Gestión de las emociones por parte del aprendiz	Realizar descansos	Las pausas son esenciales para evitar el estrés y el cansancio.
			Evitar procrastinar.	Categorizar las tareas según la importancia para evitar la ansiedad
Organización y planificación	Establecer rutinas de estudio			
	técnicas de relajación	Manejo de la respiración		
SISTEMA EXPRESIVO	Mejorar los procesos comunicativos	Expresión oral		Indicador
				Amplio vocabulario
		Expresión escrita	Capacidad para construir manuscritos como resúmenes o ensayos.	Manejo fluido del tema
				Capacidad para ejemplificar
				Manejo de la respiración
Expresión corporal		Buena postura		
		La expresión facial.		
		Tono de voz		

Fuente: Elaboración propia, 2024 a partir de Baque-Reyes (2021); y Rodríguez-Miranda et al. (2022).

De igual modo, se diseña una guía para la población adulta (ver Cuadro 3), enmarcada en la teoría del Aprendizaje Significativo, el cual tiene una base constructivista propuesta por Ausubel, que explica que la mente adulta ya ha construido cierto conocimiento en diferentes

áreas en relación con el contexto en el que se desarrolla; dado que el aprendizaje significativo se basa en conectar el conocimiento previo con el nuevo, esta metodología permite modificar el conocimiento ya existente y añadir nuevos saberes de una manera más sencilla.

Cuadro 3
Guía de enseñanza- aprendizaje para adultos

GUIA DE ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE PARA ADULTOS				
Teoría	Aprendizaje significativo			
Autor	David Paul Ausubel			
Edad	27+			
SISTEMA COGNITIVO	Estrategias de enseñanza	Clasificación	Técnica	Descripción
			Conocimientos previos	Indagar sobre el conocimiento del aprendiz y tomarlo como punto de partida
		Pre-instruccionales	Líneas de tiempo	Permitir la correcta comprensión de la secuencia temporal en la que han ocurrido uno o varios fenómenos
			Señalizaciones	Indicadores que se hacen en un texto o permiten guiar la atención
		Co-instruccionales	Organizadores gráficos	Mapas conceptuales, mapas de ideas, líneas de tiempo
		Las ilustraciones	Fotografías, dibujos y dramatizaciones	
		Post-instruccionales	Analogías	Son semejanzas entre un suceso o evento y otro; sirven para comprender información abstracta
	Estrategias de aprendizaje	Clasificación	Técnica	Actividad
		Adquisición	Investigación	Observación Diálogo abierto Contacto directo con el entorno
		Interpretación	Decodificación de la información	Analogías Metáforas Interpretar situaciones
Razonamiento		Análisis de la información	Realización de inferencias Solución de problemas	
Comprensión y organización		Clasificación de Información	Relaciones entre conceptos Organización conceptual	

Cont... Cuadro 3

SISTEMA AFECTIVO	Actividades empleadas por el docente o facilitador	Interpretar la expresión corporal	Identificar gestos y acciones que muestren el estado anímico de los participantes.
		Uso metáforas	Permite expresar las emociones a través de analogías del diario vivir y a su vez nutre el vocabulario
		Manejo del estrés	Realizar actividades de relajación previo a las sesiones para una comunicación asertiva
	Gestión de las emociones por parte del aprendiz	Actividades desmotivación	Mostrar la importancia de los contenidos a trabajar para mejorar la disposición del aprendiz.
		Identificar temas de interés	El interés y la motivación mejoran los procesos de aprendizaje
		Autopercepción	Sentirse protagonistas de los procesos de aprendizaje.
		Establecer objetivos	Autoevaluar el progreso a través metas y objetivos educativos
Flexibilidad horaria	Establecer horario de estudio dentro de su rutina diaria		
SISTEMA EXPRESIVO	Mejorar los procesos comunicativos	Objetivo	Indicador
		Tipología	
		Expresión oral	Identificación de conceptos Formulación de analogías Capacidad para ejemplificar Manejo de la respiración
		Expresión corporal	Buena postura Expresión facial. Tono de voz

Fuente: Elaboración propia, 2024 partir de López y Cardenasso (2022).

Se sugieren las temáticas orientadas con la finalidad de contribuir a mejorar las condiciones de las familias rurales. Esta guía a sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de su activa participación en la conservación y cuidado del agua y en el mejoramiento de los hábitos sanitarios, se divide en tres módulos: Uso eficiente, ahorro del agua y saneamiento básico (ver Cuadro 4).

Cuadro 4 Ejes temáticos

EJES TEMÁTICOS	
Módulo I. Uso eficiente y ahorro del agua	
Base conceptual	En esta sección se expondrán aquellos conceptos principales, expresiones o variables involucradas sobre uso eficiente de los recursos hídricos.
Ciclo del agua y su relación con el uso eficiente del agua	El ciclo hidrológico y su balance de agua global constituyen el modelo básico para entender el funcionamiento del sistema hídrico y las interacciones entre el océano y el continente
Estrategias para el uso eficiente	Se centra en el uso eficiente, la conservación y la gestión del agua mediante diferentes iniciativas tales como: Estrategias de consumo eficiente del agua, estrategias de reutilización del agua, sistemas de captación de aguas lluvias.
Módulo II. Saneamiento básico	
Tratamiento del agua	Instruir sobre la importancia de la calidad del agua para consumo y sobre métodos de tratamientos domiciliarios.
Disposición sanitaria.	Educar sobre el tratamiento y disposición de excretas para minimizar la contaminación que causan al medio ambiente y los efectos negativos sobre la salud humana

Cont... Cuadro 4

Manejo de residuos sólidos.	Orientar sobre el manejo integral de elementos resultantes del consumo, ya sea en actividades domésticas, comerciales y agroindustriales, además de otros procesos que se pueden aplicar por parte de la comunidad rural como el compostaje y el reciclaje
Higiene Prevención de enfermedades.	Orientación para la implementación de hábitos e higiene personal, del hogar y de la comunidad, para la prevención de enfermedades relacionadas con el uso del agua.
Modulo III. Actores y competencias	
Finalmente, en el contexto del uso eficiente y ahorro del agua, es importante abarcar los grupos de actores, dado que estos están encargados de promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y locales en relación con los recursos hídricos.	

Fuente: Elaboración propia, 2024 a partir de Han et al. (2024).

La construcción y aplicación de estrategias educativas basadas en la Neuroeducación abre un panorama fascinante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al estudiar el funcionamiento del cerebro durante el aprendizaje, se obtiene una comprensión más profunda de cómo se procesa y retiene la información, considerando no solo el simple contexto de la enseñanza, abarcando las dimensiones afectiva, cognitiva y expresiva del desarrollo humano.

La dimensión afectiva, influye en la motivación y el interés del estudiante; la dimensión cognitiva, se relaciona con la capacidad de comprensión y resolución de problemas; y la dimensión expresiva, se refiere a la habilidad de comunicar y aplicar lo aprendido. Integrar estas dimensiones en las estrategias educativas permite crear entornos de aprendizaje más efectivos y personalizados, que atienden a la diversidad de estilos y necesidades de los estudiantes.

La implementación de guías metodológicas específicas para diferentes grupos poblacionales, como niños, jóvenes y adultos, es un paso crucial para garantizar que la educación sea accesible y efectiva para todos. Con un enfoque en los recursos hídricos, estas guías no solo educan, sino que también conciencian sobre la importancia de cuidar el entorno natural.

Conclusiones

La educación ambiental en comunidades

rurales es fundamental para abordar los desafíos ecológicos y sociales que estas áreas enfrentan. La calidad del río Cauca y la ciénaga de Mamarraya, está en estado crítico debido a la actividad humana descontrolada, como vertimientos al río, uso excesivo de plaguicidas, falta de recolección de residuos y minería ilegal. Estas prácticas dañinas evidencian la necesidad urgente de educación ambiental efectiva.

Las actividades de ahorro de agua son nuevas para la comunidad y la educación esporádica y sesgada ha resultado en una baja apropiación de conocimientos. Esto resalta la importancia de implementar estrategias educativas activas y participativas con un enfoque constructivista que contextualice los aprendizajes en el entorno local. La elaboración de guías de enseñanza sobre manejo de recursos hídricos puede transformar la educación tradicional, haciéndola más dinámica y relevante para la realidad de las comunidades rurales.

Además, una educación ambiental sólida no solo promueve la sostenibilidad de los recursos naturales, sino que también facilita la transición agroecológica, empoderando a los habitantes con el conocimiento y las herramientas necesarias para proteger y gestionar su entorno de manera sostenible. Esto no solo mejora la calidad de vida de la comunidad, sino que también asegura la preservación de los ecosistemas para las futuras generaciones.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, D., y Cadenas, R. (2022). Podcasts como herramienta para la educación ambiental en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(3), 189-203. <https://doi.org/10.31876/rsc.v28i3.38468>
- APC Colombia (26 de julio de 2020). Rol de APC Colombia en los ODS. *APC Colombia (Agencia Presidencial de Cooperación Colombia)*. <https://www.apccolombia.gov.co/rol-apc-colombia-medios>
- Arredondo, M., Saldívar, A., y Limón, F. (2018). Estrategias educativas para abordar lo ambiental. Experiencias en escuelas de educación básica en Chiapas. *Innovación Educativa*, 18(76), 13-37.
- Baloch, Q. B., Shah, S. N., Iqbal, N., Sheeraz, M., Asadullah, M., Mahar, S., y Khan, A. U. (2023). Impact of tourism development upon environmental sustainability: A suggested framework for sustainable ecotourism. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(3), 5917-5930. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22496-w>
- Baque-Reyes, G. R. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 6(5), 75-86. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2632>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE (2022). DANE - PIB Información técnica. *DANE*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/pib-informacion-tecnica>
- Departamento Nacional de Planeación – DNP (2023). Información general del Departamento de Sucre. *DNP*. <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/70000>
- Fondo de Adaptación (2020). *Macroproyecto La Mojana*. Fondo Adaptación. <https://www.fondoadaptacion.gov.co/index.php/macroproyectos/la-mojana>
- Franco, E. F., Ramos, R., Ovando-Javier, A., Montero-Españillat, E., Bonilla, S., y Veda, A. (2023). Sensores de calidad de agua para el control de la contaminación fisicoquímica en los acuíferos de Latinoamérica: Una revisión. *Ciencia, Ambiente y Clima*, 6, 45-70. <https://doi.org/10.22206/cac.2023.v6i1.pp45-70>
- García, J. R., Alonso, F., Aladape, L. A., y Rodríguez, J. (2024). Retos educativos de los docentes rurales de bachillerato en Tamaulipas-México. *Revista de Ciencias Sociales*, 30(E-9), 153-167. <https://doi.org/10.31876/rsc.v30i.42254>
- Han, X., Boota, M. W., Soomro, S.-E.-H., Ali, S., Soomro, S. G. H., Soomro, N.-E.-H., Soomro, M. H. A. A., Soomro, A. R., Batool, S., Bai, Y., Shi, X., Guo, J., Li, Y., Hu, C., y Tayyab, M. (2024). Water strategies and management: Current paths to sustainable water use. *Applied Water Science*, 14(7), 154. <https://doi.org/10.1007/s13201-024-02214-2>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM (2021). Indicadores ambientales. IDEAM. <https://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/consulte-los-indicadores-ambientales>
- Instituto Humboldt (2 de febrero de 2021). Así renacen los humedales de La Mojana en el Caribe colombiano. *Instituto Humboldt*. <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1594-asi-renacen-los-humedales-de-la-mojana-en-el-caribe-colombiano>

- Jaramillo, D. A., Poveda, F. A., y Andrade, J. A. (2024). Influencia de las políticas educativas en la ruralidad colombiana: Una revisión sistemática. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXX(E-9), 137-152. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i.42253>
- López, K., y Cardenasso, V. (2022). Enfoques pedagógicos y estrategias didácticas en educación de personas jóvenes y adultas. *Revista Realidad Educativa*, 2(2), 122-153. <https://doi.org/10.38123/rre.v2i2.241>
- Marín, N. V. (2023). *Estrategia de educación ambiental enfocada en los recursos hídricos para el desarrollo sostenible de la vereda San José de Mamarraya* [Tesis de maestría, Corporación Universidad de la Costa]. <https://repositorio.cuc.edu.co/entities/publication/5993753e-3667-4697-901f-f025dfdd7189>
- Ministerio de Educación - Mineducación (10 de diciembre de 2021). Proyecto de Educación Rural PER. *Mineducación*. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Proyectos-Cobertura/329722:Proyecto-de-Educacion-Rural-PER>
- Ministerio de Educación – Minieducación (28 de junio de 2023). Ante el aumento de la deserción escolar en los últimos años en Colombia, el Ministerio de Educación ha implementado estrategias para prevenir que los estudiantes abandonen las aulas. *Mineducación*. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/415819:Ante-el-aumento-de-la-desercion-escolar-en-los-ultimos-anos-en-Colombia-el-Ministerio-de-Educacion-ha-implementado-estrategias-para-prevenir-que-los-estudiantes-abandonen-las-aulas>
- Moreno, J. O. (2020). Los retos del acceso a agua potable y saneamiento básico de las zonas rurales en Colombia. *Revista de Ingeniería*, (49), 28-37. <https://doi.org/10.16924/revinge.49.5>
- Muñoz, E., De Aguas, L., y Marín, Y. (2022). *Implementación de estrategias de enseñanza de los objetivos del desarrollo sostenible a estudiantes del grado primero del Centro Educativo Milagros, Sincelejo-Sucre* [Tesis de pregrado, Corporación Universitaria del Caribe – CECAR]. <https://repositorio.cecar.edu.co/handle/cecar/3163>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD (2018). Mojana – Clima y Vida. *PNUD*. <https://mojanaclimayvida.org/>
- Ribadeneira, F. M. (2020). Estrategias didácticas en el proceso educativo de la zona rural. *Revista Conrado*, 16(72), 242-247. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1237>
- Rodelo, M. K., Montero, P. M., Jay-Vanegas, W., y Martelo, R. J. (2021). Metodología de investigación acción participativa: Una estrategia para el fortalecimiento de la calidad educativa. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(3), 287-298. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/36770>
- Rodríguez-Miranda, R., Palomo-Cordero, L., Padilla-Mora, M., Corrales-Vargas, A., y Van Wendel, B. (2022). Aprendizaje a través de estrategias lúdicas: Una herramienta para la Educación Ambiental. *Revista de Ciencias Ambientales*, 56(1), 209-228. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/16507/24252>
- Sánchez, C., Daura, F. T., y Laudadio, J., (2019). The school community as a means for the social emotional development of the students. A case study in the Argentine Republic.

- Estudios Pedagógicos*, 45(3), 31-49. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052019000300031>
- Subirats, J. (2022). Aprendizaje Organizado: El ser humano aprendiz. *JONED. Journal of Neuroeducation*, 3(1), 125-133. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39575>
- Torres-Silva, S., Tapia-Calvopiña, I., Goetschel-Gomez, L., y Pazmiño-Salazar, E. (2020). Análisis físico - químico e influencia de los minerales disueltos en el sabor del agua potable, de las principales plantas de tratamiento de Quito. *Enfoque UTE*, 11(4), 57-70. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v11n4.533>
- Vargas-Murillo, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 69-76. http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v61n1/v61n1_a10.pdf
- Zambrano-Álava, A. P., Lucas-Zambrano, A. T., Lucas-Zambrano, M. D. L. Á., y Luque-Alcívar, K. E. (2020). Gamificación y aprendizaje autorregulado. *EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 3(5), 287-302. <https://doi.org/10.35381/e.k.v3i5.847>