

DOI: <https://doi.org/10.34069/RA/2022.10.01>

Volumen 5, Número 10/julio-diciembre 2022

Tovar-Chaux, D.C., & Castillo-González, L.M. (2022). Estrategia didáctica para la conservación y uso sostenible del río Guarapas con estudiantes de Palestina – Huila. *Revista Científica Del Amazonas*, 5(10), 5-14. <https://doi.org/10.34069/RA/2022.10.01>

## **Estrategia didáctica para la conservación y uso sostenible del río Guarapas con estudiantes de Palestina – Huila**

### **Didactic Strategy for the Conservation and Sustainable Use of the Guarapas River with Students from Palestine – Huila**

Recibido: 24 de agosto de 2022

Aceptado: 2 de octubre de 2022

Autores:

**Diana Carolina Tovar-Chaux<sup>1</sup>**

**Lina María Castillo-González<sup>2</sup>**

#### **Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo principal establecer una estrategia didáctica a través de un estudio hidrobiológico preliminar del río Guarapas para la conservación y el uso sostenible de los recursos hídricos con los estudiantes de la institución educativa el Roble de Palestina – Huila. En su desarrollo, se utilizó enfoque mixto, desde un paradigma pragmático y un tipo de investigación acción participativa, como también, la observación directa, la encuesta y medición de variables físico-químicas y biológicas como instrumentos de recolección de datos. Del mismo modo, se emplearon estrategias didácticas de intervención y reflexión como talleres, salidas de campo y charlas magistrales en educación ambiental para uso sostenible de los ecosistemas acuáticos apoyadas de técnicas pedagógicas visuales como folletos, carteleras, carteles y videos. Como conclusión, la investigación respondió de manera coherente y pertinente ante los problemas ambientales presentes en el territorio; lo que permitió reconocer una falta de conocimiento de los temas, como también, fortalecer la conciencia y hábitos sostenibles por la conservación de los recursos hídricos a través del trabajo en equipo, la adquisición de nuevos saberes teóricos y el interés por continuar en los procesos de mejoramiento del ambiente en la región.

**Palabras clave:** Río Guarapas, Uso sostenible, Estrategias didácticas.

#### **Abstract**

The main objective of this research was to establish a didactic strategy through a preliminary hydrobiological study of the Guarapas River for the conservation and sustainable use of water resources with the students of the El Roble de Palestina - Huila educational institution. In its development, a mixed approach was used, from a pragmatic paradigm and a type of participatory action research, as well as direct observation, survey and measurement of physical-chemical and biological variables as data collection instruments. In the same way, didactic strategies of intervention and reflection were used, such as workshops, field trips and lectures on environmental education for the sustainable use of aquatic ecosystems, supported by visual pedagogical techniques such as brochures, billboards, posters and videos. As a conclusion, the investigation responded in a coherent and pertinent way to the environmental problems present in the territory; which allowed recognizing a lack of knowledge of the issues, as well as strengthening awareness and sustainable habits for the conservation of water resources through teamwork, the acquisition of new theoretical knowledge and the interest in continuing in the processes of improvement of the environment in the region.

**Keywords:** Guarapas River, Sustainable use, Teaching strategies.

<sup>1</sup> Docente investigador Institución Educativa El Roble, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1041-3805>

<sup>2</sup> Docente investigador Institución Educativa El Roble, Colombia.



## Introducción

En el mundo, los ecosistemas acuáticos son de gran importancia ya que, de ellos, depende la supervivencia de todos los seres vivos, incluido en ser humano, al suministrar sus aguas como el principal insumo para el desarrollo agropecuario, industrial, doméstico demás actividades que permiten el mejoramiento de vida de los habitantes de una región (Chavarro et al., 2017). Sin embargo, las acciones antrópicas insostenibles dadas a los ecosistemas acuáticos, tales como receptor de aguas residuales, la generación de residuos sólidos y líquidos, ampliación de las fronteras urbanas y productivas, como de la eliminación de cobertura vegetal a sus orillas; traen consigo importantes afectaciones al recurso hídrico y a los sistemas de que dependen de ella, causando daños irreparables para la biodiversidad y servicios ecosistémicos que satisfagan una sociedad en constante crecimiento (Cusiche & Miranda, 2019).

Por tanto, es urgente la generación de acciones colectivas de conservación y formación ambiental en el uso sostenible de los ecosistemas acuáticos que permitan disminuir el efecto del ser humano sobre su alteración y reducida capacidad de albergar vida en el planeta tierra. Para ello, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que a través de sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y específicamente el número 6, relacionado con la gestión del agua, la conservación de los ecosistemas y el saneamiento para todos, resalta su importancia para la existencia de la vida misma en el mundo. Es así, como se retoma desde la educación y el compromiso de todos los habitantes, entidades gubernamentales y demás actores sociales presentes en las regiones, para que participen en el cumplimiento a estos objetivos y favorezcan el desarrollo sostenible en los mismos (Vásquez, 2018).

Ante esta necesidad y al no contar este ecosistema con registros anteriores o investigaciones sobre la enseñanza en métodos de monitoreo rápidos para determinar el estado ecológico en un ecosistema acuático a partir de variables biológicas (macroinvertebrados), físicas, químicas y sociales, que generen acciones efectivas de educación ambiental y el uso sostenible de estos, se requiere con urgencia promover desde las instituciones educativas, acciones colectivas prácticas sobre el río Guarapas, en estudios hidrobiológicos con toda la comunidad educativa y veredal para fortalecer los procesos de concientización ambiental y mecanismos de participación de las partes, que contribuyan positivamente a la conservación del mismo (Pabón et al., 2020). Estudios que contribuyan al cambio de actitud frente a los problemas ambientales en la región y cultiven acciones productivas sostenibles entre sus pobladores.

En este sentido, se presenta por primera vez en la comunidad educativa El Roble, en el municipio de Palestina, en el departamento del Huila, el liderar de manera comunitaria procesos de formación en educación ambiental para el uso sostenible de los ecosistemas acuáticos, tomando como referencia recursos hídricos de la región y fortalecer actitudes que se evidencien en acciones para el cuidado y conservación del mismo. Por lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo general, establecer una estrategia didáctica a través de un estudio hidrobiológico preliminar del río Guarapas que permita la conservación y el uso sostenible de los recursos hídricos con los estudiantes de la institución educativa El Roble de Palestina – Huila. Sus resultados aportan a los procesos de sensibilización de la población y de antecedentes para la planificación o metodologías en este campo en acciones pedagógicas futuras.

## Metodología

El fenómeno abordado requirió un enfoque cuantitativo como al cualitativo, debido a que el primero permite establecer las tendencias y el segundo obtener entendimiento profundo del problema planteado (Niglas, 2010). Del mismo modo, se abordó el paradigma pragmático (Rocco et al., 2003) para señalar el valor de las estrategias pedagógicas en la adopción de hábitos de aprendizaje ecológicamente sostenibles, de acuerdo a la experiencia o consecuencias prácticas del grupo focalizado; lo anterior, bajo el Investigación Acción Participativa (IAP), con el cual, se pretendió situar al sujeto como productor de su propio conocimiento y explicación de su realidad, de tal manera, ser éstos, quien generen cambios en forma dinámica en el individuo y su contexto social, cultural y ambiental (Macías, 2004).

En cuanto a la población, la investigación abordó la institución educativa El Roble de Palestina con sus 5 sedes rurales y la sede principal, cuenta con una población estudiantil de 360 estudiantes, 19 docentes, 3 directivos docentes y 8 administrativos. De estos, se tomó como grupo focalizado a 23 personas, entre estas 15 estudiantes integrados del grado cuarto y quinto, cinco padres de familia y tres docentes,

todos pertenecientes a la Institución Educativa El Roble (sede principal). Con estos, se desarrolló en dos sitios de muestreo en el río Guarapas la cuantificación de la riqueza de macroinvertebrados acuáticos como indicadores biológicos de calidad del agua y los parámetros físicos y químicos del agua (a partir Multiparámetros) como la temperatura, potencial de hidrógeno, oxígeno disuelto, conductividad y sólidos suspendidos totales, junto a las particularidades hidro climáticas y sociales en el momento de su registro.

Una vez realizados estos procesos y acercamientos, se procederá a realizar de manera específica tanto teórica, como práctica, los procesos de formación en sobre las técnicas de medición directa de estos parámetros en campo (*in situ*) y el diligenciamiento e interpretación de estos. De igual forma, se realizó mediante técnicas tales como lluvia de ideas, cuestionarios, mesas redondas, recopilación información por medio de preguntas dirigidas, estudios de caso, encuestas, entre otras, la evaluación de los conocimientos previos acerca de los ecosistemas acuáticos de la región, enfocados hacia usos, servicios ambientales, calidad del agua, conflictos socio-ambientales y deficiencias en su conservación.

Por otra parte, se realizaron mediante jornadas de formación por medio de talleres pedagógicos y realidades simuladas, acerca de ecología acuática, impactos antropogénicos, variación espacio-temporal de parámetros físicos, químicos, biológicos y microbiológicos de los ecosistemas acuáticos, además de la orientación en técnicas de monitoreo, procesamiento de información y aplicación e interpretación de índices de calidad de aguas. Por último, se hizo observación del aprendizaje mediante la socialización de la investigación ante la comunidad educativa y población en general mediante actividades como carteleras, folletos, casa a casa, entre otros alusivos a la investigación, con el fin, de identificar las inquietudes, problemas y demás situaciones que se presentaran durante el desarrollo del proyecto de investigación y que a su vez, permitieran hacer los ajustes necesarios durante el desarrollo de la misma. De igual forma,

En cuanto al análisis de la información, se utilizó para el análisis de la observación directa la descripción narrativa, el cual permitió visualizar de manera escrita los comportamientos por parte del grupo focalizado, el antes y después del desarrollo de la investigación, permitiendo conocer los alcances y limitaciones de los participantes. Para la encuesta la consistencia interna alfa de Cronbach para validar la confiabilidad del instrumento de medición (Soler & Soler, 2012); como también, el desarrollo de gráficas ilustrativas para poder comprender los resultados obtenidos en su implementación. Para la medición de los parámetros físicos y químicos del agua, además de la determinación taxonómica de la fauna de macroinvertebrados colectada, se aplicó el índice Biological Monitoring Working Party (BMWP) para bioindicadores, para cada una de los sitios de muestreo seleccionados.

### Resultados y discusión

En la tabla 1 se presentan los parámetros fisicoquímicos tomados en dos puntos sobre el gradiente longitudinal del ecosistema acuático en estudio (aguas arriba antes de su paso por el barrio colina y aguas abajo, después de su paso por este). Las variables evaluadas fueron Sólidos Totales Disueltos (STD), Conductividad (Con), Potencial de Hidrógeno (pH). Temperatura (T°), Oxígeno disuelto (OD) y porcentaje de Oxígeno (%O).

**Tabla 1.**  
*Parámetros físicos y químicos del agua en el río Guarapas*

Sitio de muestreo	STD	Con	pH	Temp	OD	% O
A1	24	32	6,9	20,2	7,52	85,12
A2	10	40	7,8	22,4	3,63	63,22

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 1 se logró observar en los sólidos disueltos disminuye aguas abajo, esto debido a la condensación que se tiene en las aguas bajas donde no hay una velocidad como en las aguas de zonas altas que debido al relieve baja con mayor velocidad evitando que los sólidos se decantan (Campo, Rebolledo & Londoño, 2019). Asimismo, la conductividad se evidencia como aumento conforme descendía la quebrada. De acuerdo con Rodríguez (2017) el incremento de conductividad en las zonas donde hay mayor intervención del hombre se debe a que se encuentran con aguas con mayor cantidad de

concentraciones de sales y de materia orgánica debido a posibles aguas residuales, contaminación, y actividades antrópicas.

Por otra parte, el potencial de hidrógeno (pH) presentó una mayor acidez en la estación 1 aguas altas que en comparación a la estación 2, sin embargo, estos potenciales de hidrógeno se encuentran dentro del rango de aguas lóxicas que se encuentra entre 6,5 a 7,5 y que son pH óptimos para la vida de los organismos que habitan en ella. Del mismo modo, de acuerdo con lo mencionado por Torres y Parra (2017), la temperatura del agua aumenta a medida que el río desciende, notándose una marcada diferencia en la altitud de la estación 1 y la estación 2 en la zona baja, además a medida que desciende el cuerpo de agua va a recibir mayor radiación solar y lumínica que incrementa la temperatura. Por último, se observa cómo hay una disminución de oxígeno disuelto y porcentaje de oxígeno debido a los factores que provocan que el cuerpo de agua se contamine y pierda propiedades de oxidación de la materia orgánica y de consumo por la diversidad de la biota presente. Sin embargo, Durán (2016) argumenta que valores de oxígeno inferiores al 80% no son óptimos y no permiten la vida de organismos en el ecosistema, por lo que en nuestro caso representa buenas condiciones.

### **Análisis biológico**

En el muestreo de macroinvertebradas aguas abajo se encontraron un total de 96 individuos clasificados así: 3 familia del orden Díptera, una familia del orden Megalóptera, tres familias del orden Trichoptera, tres familias del orden Coleoptera, tres familias del orden Hemíptera. En el muestreo aguas arriba se encontraron un total de 82 individuos clasificados de la siguiente forma: dos familias del orden Ephemeroptera, 1 familia del orden Plecóptera, dos familias del orden Odonata, 4 familias del orden Hemíptera, 2 familias del orden Coleóptera, 4 familias del orden Trichoptera, 2 familias de orden Megalóptera y dos familias del orden Díptera.

Se evidenció que hubo una disminución de la diversidad de individuos en los muestreos aguas arriba y aguas abajo, presentando una mayor abundancia de especies en la zona aguas arriba, con un total de 21 especies diferentes, superior a las 15 especies encontradas en el muestreo aguas abajo. Esta disminución de la diversidad se relaciona con el incremento de los procesos de contaminación asociados a la intervención antrópica y urbanización a lo largo de la cuenca (Cañón, 2019; Gutiérrez et al., 2014).

Del orden Ephemeroptera, se mostró que las familias Oligoneuriidae y Baetidae estuvieron presentes en el muestreo aguas arriba y no se registraron en el muestreo aguas abajo, esto se debe a que los individuos de dichas especies son propensos a ambientes de aguas no contaminadas y no habitan aguas con considerables grados de contaminación (Arroyo & Encalada, 2009; Vásquez, 2015). En el caso de la familia Perlidae del orden Plecóptera, se evidenció que presentó mayor cantidad de individuos en el muestreo aguas abajo, esto puede estar relacionado con la capacidad de los individuos de esta familia para adaptarse a ambientes acuáticos contaminados y con menor disponibilidad de oxígeno (Gutiérrez-Fonseca, 2010). El orden Hemíptera, tuvo presencia de tres familias en el muestreo aguas arriba (Gerridae, Mesoveliidae, Naucoridae), sin embargo, solo presentó una familia en el muestreo aguas abajo (Psephenidae). De acuerdo con lo mencionado por Martínez & Cortes (2020), la disminución de estos individuos incide sobre la calidad del agua para el consumo humano, puesto que como carroñeros y depredadores, cumplen un papel importante en la eliminación de larvas y microorganismos vectores de enfermedades para el humano. Para el caso de género Trichoptera, también se evidenció una disminución en el número de familias presentes en el muestreo aguas abajo, al igual que en otros géneros, esta disminución se asocia a la poca capacidad de los individuos de este orden para adaptarse a ambientes contaminados (Machado, Granda & Endara 2018).

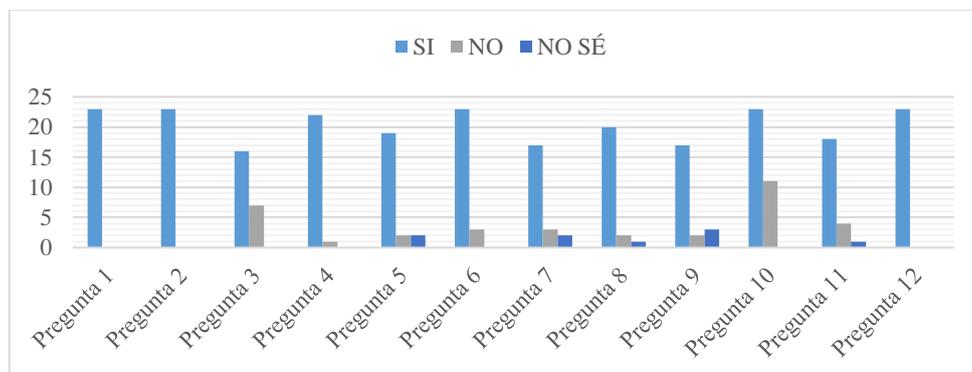
Según los resultados obtenidos de los parámetros biológicos de macroinvertebrados del agua en el río Guarapas y su relación con el índice de sensibilidad (BMWP) se logra evidenciar que a medida que el agua baja las acciones del hombre hace que se contaminen los cuerpos de agua, ocasionando la baja calidad de las mismas, es por eso, que en la estación 1 en la parte alta de la quebrada donde poco tiene intervención el hombre, la quebrada presentó un resultado de 116 que la clasifica dentro de la categoría buena; siendo aguas son de óptima calidad y no presenta fuerte presencia de contaminación que altere su estado (Leaño y Pérez, 2020). En la parte descendente, en la estación 2 se puede comprender un valor de calidad de agua de 86, que hace parte dentro de la categoría de BMWP del rango aceptable. Esta diferencia entre las calidades de agua se debe a que la contaminación en el ecosistema de la zona baja ha ocasionado a que no haya

presencia de diversidad de macroinvertebrados bioindicadores de calidad de agua, además a la disminución de oxígeno disuelto y la ausencia de diversidad de algas.

### La Encuesta

Para su validez se estableció el Coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo como resultado un valor de 0.73, lo que indica que el instrumento utilizado tiene una buena consistencia interna para esta escala o fiabilidad. A partir de lo anterior, la tabulación (gráfica 1) evidenció que para los ítems: 1, 2 y 4 el 100% de los integrantes consideran estar de acuerdo en reconocer que es importante la conservación del agua para la vida en el futuro, al hombre como el principal destructor del equilibrio en el medio natural y como consecuencia, la desaparición de las especies que alberga. Asimismo, para los ítems: 6, 10 y 12 el 100% de los integrantes del grupo focalizado consideran estar de acuerdo con que los estudiantes también pueden generar cambios en la sociedad a través del liderazgo de propuestas que así se direccionen, en este caso, en temas ambientales, para lo cual, resalta la importancia de conocer las causas, problemas y consecuencias que trae la contaminación de los ecosistemas acuáticos desde la escuela, por lo que terminan por ser partícipes en iniciativas que hacía ello, se realice.

Por lo anterior, se evidencia de manera general la relevancia e importancia de implementar proyectos ambientales con sentido de desarrollo sostenible desde la escuela y con ello, favorecer la toma de conciencia y el fortalecimiento de la educación ambiental en los habitantes de un territorio, siendo estos, los mismos protagonistas de esa transformación ambiental y social. De igual forma, se evidenció en cada uno de los participantes la reflexión por lo aprendido y realizado, como del cambio de actitud positiva frente a las acciones antrópicas con el medio natural y el aprovechamiento inadecuado de los recursos naturales presentes en a sus alrededores. Asimismo, una aproximación tanto teórica como práctica de las acciones y alternativas que se pueden llevar a cabo desde el quehacer diario y desde cualquier espacio que apunten a un desarrollo sostenible del mismo.



**Gráfica 1.** Encuesta al grupo focalizado institución educativa El Roble de Palestina – Huila.  
**Fuente:** Elaboración propia

Por otra parte, en los ítems 3, 5, 7 y 8 entre el 60 y 80% de los participantes consideran no estar de acuerdo con que solo personas capacitadas lideren proceso de conciencia y deterioro ambiental; que un programa de educación ambiental compense las acciones antrópicas negativas al ambiente; conocer alguna iniciativa de aprendizaje similar en la región y que el estado central sea el único que responda por la conservación de los recursos naturales en los territorios. Desde esta perspectiva, se comprueba la reflexión anterior, en cuanto los participantes pese a las limitadas experiencias vividas en temas ambientales evidencian esa noción de conciencia sobre la situación o estado actual del medio ambiente, no solo en el medio donde ellos se desarrollan, sino, en el mundo.

En consecuencia, se evidencia la razón de la buena acogida de la propuesta y motivación por ser partícipe de ella, por lo que se reafirma aún más, su coherencia y pertinencia en la región. Del mismo modo, la coherencia de estos, se reafirma a considerar que la mayor responsabilidad del mejoramiento de las condiciones de la calidad de vida como del ambiente del lugar donde viven, son ellos y que pese a estos esfuerzos, no habría en un solo programa de educación ambiental los aportes suficientes para remediarlos; por lo que el aunar esfuerzos de manera constante, de manera voluntaria y sin la necesidad de estar liderados o a la dirección de alguien, es la mejor alternativa para alcanzar este fin.

Por último, en los ítems 9 y 11 más del 90% de los participantes manifiestan estar de acuerdo en que el compartir experiencias positivas desde la escuela, en temas de conservación de los ecosistemas acuáticos, aumente la conciencia ambiental hacia estos, como también, que si estos mensajes se divulgaran en radio y televisión se podría fortalecer aún más la manera responsable de actuar frente a los recursos naturales de la región. Por tanto, se consolida un grupo que parte de un diagnóstico consciente sobre la problemática ambiental, sin experiencia en procesos que logren mitigar estas consecuencias, pero motivados en emprender y liderar acciones individuales y colectivas frente al cuidado y conocimiento de la dinámica natural presente en su territorio.

### **Estrategias Pedagógicas Y Didácticas Utilizadas**

El desarrollo de este momento, permitió que el grupo focalizado de manera colectiva construyera el lema denominado “*El agua mi hogar, los ríos mi caudal, por lo que con mis acciones debo conservar*”; el cual, se utilizó para recordar la dirección de la investigación y la motivación para dejar el mejor esfuerzo en cada una de las acciones a realizar en adelante. A partir de este insumo y a través de la técnica de lluvia de ideas, se estructuró las estrategias didácticas a realizar y que permitieran motivar la participación y la mayor comprensión posible de los temas relacionados a la conservación y el uso sostenible de los recursos hídricos en la región. Como resultado, se formularon cinco estrategias de intervención y reflexión, abordadas de manera teórica en las horas de clase de ciencias naturales y sociales, como el desarrollo de los procesos prácticos en horas extra clase en contra jornada para un total de entre 4 y 7 horas a la semana, durante las 16 semanas que duró esta fase.

#### **Estrategia # 1: EL AGUA ES VIDA Y LA VIDA HAY QUE CONSERVAR**

Con el propósito de divulgar por parte del grupo focalizado los alcances conceptuales adquiridos en cuanto a las acciones e importancia de la conservación de los ecosistemas acuáticos, el desarrollo sostenible y la construcción de sentido de pertenencia hacia los recursos presentes en los territorios; se realimenta los saberes vistos en clases y sesiones de trabajo extra clase anteriormente, se aclaran dudas y de manera conjunta se elaboran conclusiones y perspectivas a tener en cuenta en el desarrollo de la presente actividad. Seguido, se indican los subtemas hacer abordados en carteleras de manera autónoma con ayuda de imágenes y mensajes que deseen compartir por cada uno de los grupos conformados. Una vez realizadas las carteleras, se dispone a la socialización de lo realizado, su significado y las formas en que lo podemos hacer realidad, por las zonas alrededor de la institución educativa.

#### **Estrategia # 2: LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS, TODO UN MUNDO DE VIDA POR CONOCER**

Con el propósito de reconocer el funcionamiento y contribución de los ecosistemas acuáticos en la vida y paisajes del planeta tierra a través del manejo y comprensión de variables biológicas y ambientales, se conceptualiza de todos los elementos bióticos y abióticos que hacen parte de los ecosistemas acuáticos. Entre estos, parámetros físicos, químicos, biológicos y geomorfológicos del agua y a nivel de cuenca hidrográfica. Para ello, se utilizó la técnica de charla magistral, donde después se hacen por grupos de trabajo la materialización de lo entendido a través de la elaboración de un diseño en carteleras, que, de manera posterior, lo mostraron y realizaron su respectivo análisis sobre el mismo. Al final, una vez escuchados todos los análisis y perspectiva de cada grupo, se realiza la realimentación y redirección de los aspectos que se requirieron, para terminar con la construcción de las conclusiones formadas entre todos.

#### **Estrategia # 3: UNA SEMILLA POR LA VIDA DEL AGUA Y PARA EL MUNDO**

En su desarrollo, se reconoce el aporte de los árboles en la conservación del agua, el suelo y en la dinámica del clima en los territorios, como también, comprender los servicios ecosistémicos que prestan al mundo entero, el compromiso como ciudadano de propagarlo y con ello, el aporte mínimo al desarrollo sostenible de la región. Para ello, se inició con la orientación y formación sobre la importancia de los árboles y su contribución en los procesos de recuperación de los suelos, hábitat de otros seres vivos, conservación de los ecosistemas acuáticos y demás bienes y servicios que presta en el planeta tierra y el desarrollo de una comunidad. Seguido, se orienta en horas extra clase, el proceso de obtención y germinación de semillas,

las partes y crecimiento de los árboles, como también, las recomendaciones al momento de su trasplante y las responsabilidades a seguir en adelante con el ser vivo que dependerá de sus propias manos.

#### **Estrategia # 4: UN PEQUEÑO GESTO PARA UN APOORTE GIGANTE A LA VIDA**

Con el objetivo de reconocer desde una visión de sus pobladores el aporte de los árboles en la conservación del agua, el suelo y en la dinámica del clima en los territorios, como también, comprender por parte de ellos, los servicios ecosistémicos que prestan al mundo entero, el compromiso como ciudadano de propagarlo y con ello, el aporte mínimo al desarrollo sostenible de la región. Una vez realizada la implementación de la estrategia 3, con el grupo focalizado se indica la importancia de divulgar el proceso realizado y promoverlo en otras personas ajenas a estos. Para ello, se identifican a las personas voluntarias y se les da a conocer los sectores donde realizar el proceso, las intenciones de la estrategia, la logística a realizar, los alcances e importancia del mismo. Seguido, se realizaron procesos de inducción y formación sobre los temas abordados y relacionados a la actividad a realizar para después emprender la siembra del material vegetal.

#### **Estrategia # 5: EL AGUA Y SU MUNDO DESCONOCIDO**

Para ello, se propuso formar líderes ambientales a través de procesos de monitoreo de calidad del agua, que permitan replicar la información a los demás compañeros de mi clase promoviendo la importancia de su estudio y conservación desde los territorios. En su desarrollo, se empezó con la información dada por la docente el día anterior, sobre el propósito de la misma, con el fin de seleccionar un grupo representativo quienes contarán con el espacio y permiso para ir a realizar los dos monitoreos y quienes después, fueran los que replicaran lo realizado junto a los análisis de los resultados obtenidos. Ya en clase, cada líder conformó grupos a quienes impartieron a su manera, los conocimientos adquiridos y acciones realizadas en el monitoreo. Después, cada grupo generó sus propios análisis y conclusiones, los cuales, fueron socializados con los demás y junto al docente se realizó su realimentación y conclusiones finales. Con lo anterior, la docente da una charla magistral sobre las bondades e importancia de los monitoreos hidrobiológicos en el diagnóstico de estado ecológico de los ecosistemas acuáticos, la diversidad de vida acuática presentes en ellos y las acciones que deben realizar para su conservación y uso sostenible desde los territorios.

#### **Observación Directa**

Permitió reconocer y analizar en el desarrollo de la misma, que los saberes frente a variables ambientales y biológicas presente en los ecosistemas acuáticos, procesos de diagnósticos de su estado de calidad y las causas y efectos de su variación en el tiempo, como de conceptualización sobre el desarrollo sostenible y acciones colectiva para la conservación de los recursos naturales presentes en un territorio; para la mayoría, no presentaron bases sólidas, como tampoco se observaron conductas ecológicamente sostenibles en su quehacer diario. Del mismo modo, se visualizó que no se reconoce la falta de voluntad, pertenencia y sentido común por parte del grupo focalizado por actuar de manera inadecuada en la conservación y preservación de los recursos naturales presentes a su alrededor.

Además, se logró interpretar de manera general, las posibles causas que según los integrantes del grupo focalizado “justificaría” la observación anterior al considerar que, en la escuela como en el territorio es notoria la ausencia de programas o proyectos que desde una visión ambiental con procesos de monitoreo y evaluación que logren motivar, formar y capacitar de la mejor manera en estos temas de gran importancia para fortalecer valores y hábitos ecológicos en cualquier población.

Sin embargo, una vez socializada la propuesta de investigación y con ella, la invitación por ser parte de este proceso, se percibió a través del diálogo informal con padres de familia y población en general, que la idea es coherente y pertinente con la problemática actual (desde lo educativo, social y ambiental) y por parte de ellos, están con la disposición de colaborar en el desarrollo de la misma y respaldar las acciones que contribuya en el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad. De igual forma, se interpreta que así ellos no lo reconozcan, al escuchar hablar de temas del medio ambiente, están de acuerdo en afirmar que no se está haciendo nada por mejorar las condiciones ambientales y sociales, y que es deber de todos poner un esfuerzo que conlleve a mejorarlas, no solo en la región, sino también, en el mundo. Lo anterior, se evidencia en la voluntad de trabajar para un bien común y que no logra hacer si falta una iniciativa



colectiva tanto por los pobladores, como por el liderazgo de parte de alguna entidad del estado, de manera indirecta, refiriéndose a la institución educativa.

Por lo anterior, se logra deducir que la observación directa realizada en el grupo focalizado reveló las actitudes, emociones y perspectivas que presentaron en la interacción en los procesos de investigación. De esta manera, el percibir un ambiente de amabilidad proveniente de ellos, reflejando el deseo que presenta la comunidad frente a las acciones que se quieren realizar en la zona, fueron aspectos positivos en cuanto a la unión entre los participantes, recalcando nuevamente el deseo por aprender la temática proyectada y aplicarlos en su quehacer diario de la mejor manera. En este caso tanto niños, jóvenes y adultos mostraron una faceta participativa y laboriosa desarrollando de la mejor manera dicho proceso.

### Conclusiones

La presente investigación se presentó como alternativa pedagógica innovadora, como coherente al contexto socio ambiental de la región de palestina, en el departamento del Huila, en el cual, antes no se había desarrollado. Por tanto, se exhibe como una opción a los procesos de enseñanza tradicional centrada a conocer y reconocer la importancia de la enseñanza de los ecosistemas acuáticos como una urgente realidad presente en los territorios que permitan la adopción de hábitos ecológicamente más sostenibles para su conservación en la región. En consecuencia, la estrategia implementada se visualizó como un proceso líder y fundamental para la institución educativa, que motivó y garantizó la transformación de conocimientos y conductas entre los participantes, mejorando su equilibrio con el medio natural.

Desde esta perspectiva, la implementación de la presente investigación, logró demostrar que los niños y jóvenes “líderes” genera un efecto positivo en la construcción colectiva de nuevos hábitos y estilos de vida hacia la conservación de los recursos naturales a sus alrededores. Lo anterior, al lograr la efectividad de las estrategias implementadas para integrar a padres de familia, niños y comunidad educativa en general, permitiendo un mayor interés y proyección social por contribuir y ser partícipes en la conservación de los recursos naturales presentes en el territorio.

### Referencias bibliográficas

- Arroyo, J., C., & Encalada, A. C. (2009). Evaluación de la calidad de agua a través de macroinvertebrados bentónicos e índices biológicos en ríos tropicales en bosque de neblina montano. *ACI Avances En Ciencias e Ingenierías*, 1(1), 11–16. <https://doi.org/10.18272/aci.v1i1.4>
- Campo, Y. M., Rebolledo, M. I. C., & Londoño, A. M. J. (2019). Comparación de la calidad del agua en dos ríos altoandinos mediante el uso de los índices BMWP/COL. y ABI. *Acta Biológica Colombiana*, 24(2), 299-310.
- Cañón Díaz, M. A., & Pérez Siculaba, D.V. (2019) Validación de los métodos físico-químicos para control de calidad de agua potable en el laboratorio de una empresa de bebidas gaseosas. (Tesis de Licenciatura). Fundación Universidad de América.
- Cañón, M.R.A. (2019). Contaminación de la quebrada Afilangayaco del municipio de Colón, departamento del Putumayo, (Trabajo de grado), Universitaria los Libertadores, Colombia.
- Chavarro, D., Vélez, M. I., Tovar, G., Montenegro, I., Hernández, A., & Olaya, A. (2017). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia y el aporte de la ciencia, la tecnología y la innovación. Documento de trabajo, 1(0).
- Cusiche Pérez, L. F., & Miranda Zambrano, G. A. (2019). Contaminación por aguas residuales e indicadores de calidad en la reserva nacional ‘Lago Junín’, Perú. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 10(6), 1433-1447.
- Cusiche, P. F., & Miranda, Z. A. (2019). Contaminación por aguas residuales e indicadores de calidad en la reserva nacional ‘Lago Junín’, Perú. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 10(6), 1433-1447. Epub 02 de octubre de 2020. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i6.1870>
- Durán Aguirre, L. J. (2018). Prestación de soporte técnico en la línea de agua residual–biogás y biometano de la empresa Compañía de Servicios Técnicos Integrale (Practice report to qualify for the title of environmental engineer), Universidad Pontificia Bolivariana, Floridablanca.
- Durán, L. E. G. (2016). Evaluación de la calidad de agua de ríos de Colombia usando parámetros fisicoquímicos y biológicos. *Dinamica ambiental*, 1, 83-102.
- Gutiérrez, J., Zamora, H., & Andrade, C. (2014). Efecto de la actividad antrópica sobre la composición y diversidad de macroinvertebrados acuáticos en el río Cofre (sistema lótico andino colombiano)

- Effect of activity anthropic on the composition and diversity of aquatic macroinvertebrate in the Cofre. *Revista de Biodiversidad Neotropical*, 4(2), 113–123.
- Gutiérrez-Fonseca, P. E. (2010). Capítulo 6. Plecoptera. *Revista de Biología Tropical*, 58(SUPPL. 4), 139–148.
- Gutiérrez-Fonseca, P. E., & Ramírez, A. (2016). Evaluación de la calidad ecológica de los ríos en Puerto Rico: principales amenazas y herramientas de evaluación. *Hidrobiológica*, 26(3), p. 433-441.
- Gutiérrez-Rosero, J. A., Ramírez-Fajardo, Á. I., Rivas, R., Linares, B., & Paredes, D. (2014). Tratamiento de lodos generados en el proceso convencional de potabilización de agua. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 13(25), p. 13-27.
- Leaño Sanabria, J. J., & Pérez Barriga, D. (2020). Determinación de la Calidad del Agua mediante el índice BMWP/BOL (bioindicadores ecológicos) del Río Trancas, Municipio de Entre Ríos-Tarija. *Acta Nova*, 9(4), 567-591.
- Leaño, S, J. J., & Pérez, B. D. (2020). Determinación de la Calidad del Agua mediante el índice BMWP/BOL (bioindicadores ecológicos) del Río Trancas, Municipio de Entre Ríos - Tarija. *Acta Nova*, 9(4), 567-591. Recuperado en 21 de agosto de 2022, de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-07892020000100007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892020000100007&lng=es&tlng=es)
- Machado, V., Granda, R., & Endara, A. (2018). Análisis de macroinvertebrados bentónicos e índices biológicos para evaluar la calidad del agua del Río Sardinas, Chocó Andino Ecuatoriano. *Enfoque UTE*, 9(4), 154-167.
- Machado, V., Granda, R., & Endara, A. (2018). Análisis de macroinvertebrados bentónicos e índices biológicos para evaluar la calidad del agua del Río Sardinas, Chocó Andino Ecuatoriano. *Enfoque UTE*, 9(4), 154-167.
- Macías, A. V., de Miguel, C. R., Jiménez, E. G., & Rodríguez, S. R. (2004). Innovación en la orientación universitaria: la mentoría como respuesta. *Contextos educativos. Revista de educación*, No. 6, p. 87-112.
- Martínez, F. C., Cansino, A. T., García, M. A. A., & Velez, J. G. L. (2020). Diseño gráfico para la materia orgánica y el tiempo de retención en lagunas facultativas. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 11(2), 158-189.
- Martínez, V.L., & Cortes, G.G.J. (2020). Caracterización de la calidad del agua en la zona media y baja de la microcuenca río del oro, municipio de neiva, departamento del Huila. (Trabajo de grado). Universidad Santo Tomás, Colombia.
- Meneses-Campo, Y., Castro-Rebolledo, M. I., & Jaramillo-Londoño, A. M. (2019). Comparación de la calidad del agua en dos ríos altoandinos mediante el uso de los índices BMWP/COL. y ABI. *Acta biológica colombiana*, 24(2), p. 299-310.
- Niglas, A. (2010). ¿Se refleja la distribución de las restricciones hidráulicas dentro de las copas de los árboles en la eficiencia fotosintética del uso del agua? Un ejemplo de *Betula pendula*. *Investigación ecológica*, 25(1), 173-183.
- Ortega Arias, M. D., & Cárcamo Vásquez, H. (2018). Relación familia-escuela en el contexto rural: miradas desde las familias. *Educación*, 27(52), 81-97.
- Pabón, S. E., Benítez, R., Sarria, R. A., & Gallo, J. A. (2020). Contaminación del agua por metales pesados, métodos de análisis y tecnologías de remoción. Una revisión. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 14(27), p. 9-18.
- Rocco, T., Bliss, L., Gallagher, S., & Pérez-Prado, A. (2003). Taking the Next Step: Mixed Methods Research in Organizational Systems. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 21(1), 19-29.
- Rocco, T.S. (2003). Dando forma al futuro: redactando el método en estudios cualitativos. *Trimestral de desarrollo de recursos humanos*, 14(3), 343-349.
- Rodríguez, T. (2017). El coeficiente Omega: un método alternativo para la estimación de la confiabilidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, niñez y juventud*, 15(1), 625-627.
- Rodríguez, V. A. M. (2017). La cultura ambiental como generadora de valores en el aula de clase. (Trabajo de grado) Fundación Universitaria Los Libertadores, Bogotá, Colombia.
- Soler Ribaudi, J., Tejedor, R., Feliu-Soler, A., Pascual Segovia, J. C., Cebolla Marti, A., Soriano, J., ... & Perez, V. (2012). Propiedades psicométricas de la versión española de la escala Mindful Attention Awareness Scale (MAAS). *Fundación Juan José López-Ibor*.
- Torres-Parra, C. A., García-Ubaque, C. A., García-Ubaque, J. C., García-Vaca, M. C., & Pacheco-García, R. (2017). Agua segura para comunidades rurales a partir de un sistema alternativo de filtración. *Revista de Salud Pública*, 19, 453-459.

- Vásquez Jaraba, M. C. (2015). Validación de un modelo hidrodinámico y calidad del agua para el Río Magdalena, en el tramo adyacente a Barranquilla, Colombia. *Hidrobiológica*, 25(1), 7-23.
- Vásquez, L.E.J. (2018). Una propuesta Pedagógica de Educación Ambiental, desde la perspectiva Biocéntrica, basada en la cosmovisión de las etnias Cubeos, Jiw, Piratapuyos y Tuyucas. (Trabajo doctoral), Universidad Santo Tomas, Bogotá, Colombia.