

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2025,
Volumen 9, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

**CULTIVOS HIDROPÓNICOS COMO ESTRATEGIA
PEDAGÓGICA PARA PROMOVER UNA CULTURA
AMBIENTAL SOSTENIBLE EN LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA RURAL HUGUES MANUEL
LACOUTURE**

HYDROPONIC CROPS AS A PEDAGOGICAL STRATEGY TO
PROMOTE A SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL CULTURE AT
THE HUGUES MANUEL LACOUTURE RURAL EDUCATIONAL
INSTITUTION

Pedro Saul Armenta Cataño

Universidad Popular del Cesar

Grace Stephanie Terraza Vélez

Universidad Popular del Cesar

Diana Cecilia Tovar Rúa

Universidad Técnica Estatal de Quevedo - Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17820

Cultivos hidropónicos como estrategia pedagógica para promover una cultura ambiental sostenible en la institución educativa rural Hugues Manuel Lacouture

Pedro Saul Armenta Cataño¹Pesarca188@gmail.com<https://orcid.org/0009-0003-2390-5689>

Universidad Popular del Cesar

Grace Stephanie Terraza Vélezgr.terrazavelez@gmail.com<https://orcid.org/0009-0003-4400-0870>

Universidad Popular del Cesar

Diana Cecilia Tovar Rúad.tovar@unireformada.edu.co<https://orcid.org/0000-0002-3029-6864>

Corporación Universitaria Reformada

Colombia

Universidad Popular del Cesar

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo promover una cultura ambiental sostenible con implementación de un sistema de cultivo hidropónico en la Institución Educativa Rural Hugues Manuel Lacouture. Se realizaron encuestas diagnósticas a estudiantes del grado decimo y docentes, complementadas con matrices de análisis documental y diarios de campo, permitiendo identificar la percepción y conocimiento sobre cultura ambiental sostenible. Sus hallazgos sirvieron como base para diseñar la estrategia pedagógica *construyendo futuros verdes* bajo el método del constructivismo, la técnica del ABP y como principal actividad, los cultivos hidropónicos, centrándose en promover relaciones armoniosas con el entorno y fomentar valores sociales de forma interdisciplinaria. La investigación tuvo un enfoque cualitativo, guiado por la investigación acción participativa (IAP) y un paradigma socio crítico, el diagnóstico inicial evidencio una limitada comprensión del concepto de cultura ambiental sostenible en estudiantes y docentes. Sin embargo, tras la implementación de la estrategia pedagógicas, se observó una transformación significativa en su perspectiva y en la manera en que conciben su interacción con el medio ambiente. El estudio demostró ser una estrategia efectiva para la educación ambiental en el contexto de esta institución rural, corroborado por un indicador donde se obtuvo un 70.6 % de efectividad según la rúbrica de evaluación, destacando aspectos como su innovación pedagógica y su impacto ambiental. Concluyendo que la integración de proyectos prácticos y pedagógicos en el ámbito educativo tiene un impacto positivo en la formación de una conciencia ambiental orientada hacia un futuro sostenible.

Palabras claves: cultivos hidropónicos; estrategia pedagógica; cultura ambiental sostenible

¹ Autor Principal

Correspondencia: Pesarca188@gmail.com

Hydroponic crops as a pedagogical strategy to promote a sustainable environmental culture at the Hugues Manuel Lacouture rural educational institution

ABSTRACT

This research aims to promote a sustainable environmental culture through the implementation of a hydroponic cultivation system at the Hugues Manuel Lacouture Rural Educational Institution. Diagnostic surveys were conducted with tenth-grade students and teachers, complemented by documentary analysis matrices and field diaries, allowing for the identification of perceptions and knowledge about sustainable environmental culture. The findings served as the basis for designing a pedagogical strategy for building green futures using constructivist methods and PBL techniques, with hydroponic cultivation as the main activity. The approach was focused on promoting harmonious relationships with the environment and fostering social values in an interdisciplinary manner. The research used a qualitative approach, guided by participatory action research (PAR) and a socio-critical paradigm. The initial diagnosis revealed a limited understanding of the concept of sustainable environmental culture among students and teachers. However, after the implementation of the pedagogical strategy, a significant transformation was observed in their perspective and in the way they conceive their interaction with the environment. The study proved to be an effective strategy for environmental education in the context of this rural institution, corroborated by an indicator that obtained 70.6% effectiveness according to the evaluation rubric, highlighting aspects such as its pedagogical innovation and environmental impact. The study concluded that the integration of practical and pedagogical projects in the educational setting has a positive impact on developing environmental awareness geared toward a sustainable future.

Keywords: hydroponic crops, pedagogical strategy, sustainable environmental culture



INTRODUCCIÓN

La promoción de “una cultura ambiental sostenible constituye un pilar fundamental para enfrentar los retos ecológicos actuales” (Cabrera, 2021), especialmente en el ámbito educativo. En el marco de la búsqueda de “soluciones innovadoras para promover la sostenibilidad ambiental” (López y Simbaqueva, 2018) y fortalecer la conciencia ecológica a través de la educación, este proyecto se enfoca en impulsar prácticas sostenibles a través de la construcción de cultivos hidropónicos en una escuela rural del municipio de San Juan del Cesar, La Guajira. A pesar de que la institución posee un enfoque agrícola y ambiental, se ha identificado la falta de acciones concretas en estas áreas por parte de los estudiantes, lo que representa un desafío clave para su desarrollo formativo lo cual resalta la necesidad de integrar estrategias que fomenten el aprendizaje activo y el compromiso ecológico.

Para abordar esta problemática, se tuvo en cuenta la definición de varios conceptos claves como ejemplo cultivos hidropónicos entendido como “una modalidad en el manejo de vegetales, que permite su cultivo sin suelo, que favorecen su producción, principalmente de tipo herbáceo. (Vargas, 2022, p. 12). Entre otros conceptos como la cultura ambiental, estrategia pedagógica, investigación basada en proyecto, objetivos de desarrollo sostenible principalmente los objetivos 2, 4, 11 y 12.

En cuanto a las fuentes de investigación consultadas refieren que la hidroponía está adquiriendo un papel cada vez más relevante en los entornos escolares, ya que es “un método muy interesante para construir aprendizajes significativos en los chicos” (Martínez Sánchez, 2022). Brindando una metodología novedosa y educativa para el cultivo de alimentos mientras promueve el aprendizaje práctico. Muchas investigaciones similares en donde se aplica cultivos hidropónicos en entornos escolares así lo han demostrado.

Desde un enfoque cualitativo y participativo de investigación-acción (IAP), se busca integrar los cultivos hidropónicos como una estrategia pedagógica innovadora para abordar la problemática presente en la institución. Investigaciones como la de Guarnizo et al. (2024) apoyan esta idea, de acuerdo con sus conclusiones ellos se resalta esta iniciativa como innovadora y efectiva para abordar desafíos socioeconómicos y ambientales dentro de una comunidad. Y exponen la necesidad de incorporar estos cultivos en los planes de estudio para promover el aprendizaje práctico, la conciencia ambiental y la sostenibilidad, estos autores afirman que este tipo de proyectos no solo diversifica las opciones



educativas, sino que también ayuda a mejorar las prácticas agrícolas y la participación de los estudiantes en actividades significativas.

Por último, los resultados de los cultivos hidropónicos como estrategia pedagógica muestran un impacto positivo en el aprendizaje y en la construcción de valores ambientales, no solo como herramienta pedagógica, sino también como una estrategia para incentivar una cultura ambiental sostenible, lo que demuestra el potencial de esta iniciativa para transformar la relación de los estudiantes con el entorno y fomentar una conciencia ecológica en el contexto rural. Por lo tanto, este tipo de proyectos reflejan el potencial de la educación para generar transformaciones hacia un futuro más consciente y responsable con el medio ambiente.

Este proyecto aporta a la sociedad una estrategia pedagógica basada en el constructivismo, orientada a la integración de saberes de diversas áreas como ciencias naturales, ciencias sociales, educación artística y agropecuaria. Su propósito es capacitar a los estudiantes de décimo grado de la zona rural de San Juan del Cesar, La Guajira, en la comprensión de conceptos fundamentales como sostenibilidad, cultura ambiental y el cuidado responsable del entorno. Además de fomentar una convivencia armónica tanto con el medio ambiente como entre los miembros de la comunidad escolar. La iniciativa también se centra en la formación de valores esenciales como el respeto, el compromiso y la empatía, promoviendo un desarrollo integral que trasciende lo académico. A través de la participación activa de padres de familia, vecinos y otros allegados a la institución educativa, este proyecto fortalece la relación entre la escuela y la comunidad. Asimismo, introduce un modelo innovador de agricultura hidropónica, fácilmente replicable en los hogares de la región, contribuyendo al empoderamiento local y a la consolidación de prácticas sostenibles que impacten positivamente en la calidad de vida de las familias rurales.

METODOLOGIA

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque **cualitativo**, ya que busca comprender y analizar el impacto de los cultivos hidropónicos como estrategia pedagógica para fomentar una cultura ambiental sostenible en La Institución Educativa Rural Hugues Manuel Lacouture. Este enfoque permitirá interpretar las percepciones de los estudiantes y docentes respecto a la implementación de la estrategia. Como método se empleó la **investigación-acción participativa (IAP)**, dado que se busca transformar las prácticas educativas en la institución al incorporar cultivos hidropónicos como un recurso didáctico.



La investigación no solo describirá la implementación, sino que analizará los resultados en la construcción de valores ambientales y el aprendizaje significativo de los estudiantes. Según Espinoza (2020) la “IAP permite identificar los problemas y necesidades, así como las potencialidades de todos los sujetos involucrados para buscar soluciones, a la vez que se generan conocimientos y se implementan acciones para cambiar la realidad, desde la acción y participación de todos los sujetos involucrados”. Esta investigación se realizó bajo el patrón del paradigma socio crítico ya que se busca una transformación social y participación activa. En el caso de esta investigación se busca a través de la observación y demás herramientas percibir el cambio en las acciones de los estudiantes después de comprender e interactuar con los cultivos hidropónicos; “en este tipo de paradigmas el rol central lo tienen las personas, va más allá de la obtención y análisis de datos numéricos o la interpretación de la realidad del sujeto, en este la persona juega un rol importante para la construcción del conocimiento” (Pinell, 2024).

La población implicada en este proyecto se constituye por la comunidad educativa Hugues Manuel Lacouture, la cual se caracteriza por ser “familias campesinas, víctimas del conflicto armado en su mayoría, y de escasos recursos económicos; esta cuenta con 425 estudiantes en total, compuesto por diversas etnias (Wayuu, Wiwa y Arsarios), migrantes venezolanos y nativos que viven en los corregimientos de La Junta”, Curazao, La Peña y Carrizal del municipio de San Juan del Cesar, La Guajira. (Institucional Educativa Hugues Manuel Lacouture, 2002). La muestra seleccionada fue conformada por 23 estudiantes del grado decimo, en etapa de la adolescencia la cual es crucial para el desarrollo personal, social y académico.

La investigación se dividió en cuatro etapas para recopilar datos sobre la experiencia y el impacto de la estrategia de la siguiente manera:

Etapas de pre-investigación: Síntomas, demanda y elaboración del proyecto: en esta se detectaron las problemáticas y se planteó la propuesta de investigación.

Primera etapa- Diagnóstico: en la cual se reconoció el entorno a través un análisis documental que “es un método de indagación esencial en investigaciones cualitativas que consiste en revisar registros escolares, informes del proyecto y materiales educativos relacionados con el tema de investigación” (The global health network, s.f); proporciona un contexto adicional y permite evaluar la evolución del



proyecto. Esta técnica ayuda a identificar cómo se ha documentado el proceso y qué aprendizajes se han generado a lo largo del tiempo.

Se examino el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y la normativa del PRAE para evaluar la integración de la dimensión ambiental en el currículo. A través de una matriz de análisis de documentos. En este caso se realizará la revisión del documento PEI y se comparará el perfil del estudiante, misión, visión, metas y objetivos educativos. Y se aplicó al PRAE una ficha evaluativa a su estructura y funcionamiento.

Se aplicaron cuestionarios de entrevistas semiestructuradas a docentes y estudiantes para explorar sus percepciones antes de la implementación del cultivo hidropónico. “Esta técnica permite explorar en profundidad las percepciones y experiencias” (Atlas.ti, 2025) de los estudiantes y maestros sobre la cultura ambiental sostenible. A través de preguntas abiertas y flexibles, para obtener hallazgos valiosos que reflejan la diversidad de opiniones y sentimientos respecto a la iniciativa. Para el análisis de estos datos se empleó el software Atlas.ti 25 para interpretar respuestas y generar redes de significados que permitan visualizar la evolución de la cultura ambiental en la institución. Para lo cual la información obtenida fue categorizada según los ejes clave identificados en la investigación.

Segunda etapa- Programación: de los hallazgos identificados surge un primer informe diagnóstico y recomendaciones a la dirección de la institución que dio paso al diseño de la estrategia pedagógica “cultivando futuros verdes” que emplea como método el constructivismo para lograr un aprendizaje más significativo y contextualizado; la técnica aprovecharía el aprendizaje basado en proyectos (ABP) para solucionar la problemática del entorno. Como técnica se emplearían los cultivos hidropónicos en NFT, raíz flotante y forraje verde hidropónico que usaran como sustrato el compost para la solución nutritiva. Estos sistemas fueron construidos por los estudiantes con la guía del docente usando en lo posible material reciclado.

La observación directa fue necesaria para documentar cómo los estudiantes interactuaron con el sistema hidropónico y cómo integran el aprendizaje en sus actividades diarias. Esta técnica permitió al investigador sumergirse en el entorno escolar y observar de primera mano las dinámicas de aprendizaje y colaboración que surgieron a partir del proyecto gracias a la implementación de un diario de campo y la toma de fotografías. Se manejaron cuatro formatos para la planeación del proyecto, desarrollo,



seguimiento y una rubrica de evaluación que actuaran como diario de campo, que son una poderosa herramienta para que los estudiantes describan sus experiencias y aprendizajes en relación con el proyecto hidropónico.

Tercera etapa - Conclusiones y propuestas: se aplicó una segunda entrevista a estudiantes para analizar la evolución de la percepción de los estudiantes con respecto a la cultura ambiental sostenible entre las dos entrevistas, para lo cual se utilizó el software Atlas. Ti 25, con el que se generó un diagrama de red con la información de su co-ocurrencia entre categorías. Se establecieron dialogo con la comunidad educativa en general sobre la experiencia entorno al medio ambiente, la sostenibilidad y la estrategia pedagógica propuesta, donde los participantes respondieron a una rúbrica de evaluación con los siguientes criterios: Claridad y pertinencia del diseño, participación de los actores, implementación de cultivos hidropónicos, impacto en la conciencia ambiental, relevancia comunitaria, integración interdisciplinaria, innovación en la enseñanza y sostenibilidad de la estrategia. Cada actor deberá evaluar la estrategia asignando una puntuación (del 1 al 4) en cada criterio de la tabla según su percepción y experiencia y se obtendrá un total de máximo 32 puntos. Sobre el resultado obtenido, se calcula el indicador del porcentaje de efectividad de la estrategia aplicando una regla de tres simple, lo cual nos permitirá estimar que tanto se cumplieron los objetivos de la estrategia.

Para garantizar la validez de la metodología, se aplicaron técnicas como la **triangulación** de fuentes de información (documentos institucionales, entrevistas y observación directa) y la revisión de las herramientas por expertos en pedagogía ambiental. Asimismo, se evaluará la fiabilidad a través de la concordancia en los resultados obtenidos con estudios previos en educación ambiental y agroecología.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Planteamiento de la investigación (negociación y delimitación de la demanda, elaboración del proyecto): el primer acercamiento con la comunidad externa y la técnica de cultivos hidropónicos se da con la realización de la propuesta de investigación para la maestría en desarrollo sostenible. Para la formulación de esta propuesta fue necesaria la participación de los padres de familia y miembros de la comunidad ya que a través de actividades en casa colaboraron con la identificación de las principales problemáticas que afectan su región y las múltiples formas en cómo pueden intervenir estas situaciones.



Primera Etapa- Reconociendo Mi Entorno

Análisis documental del PEI: en su actualización de 2025 fue necesario hacer ajustes para sincronizar el capítulo III y IV con el anterior y así armonizar los conceptos citados con las prácticas pedagógicas ya que estos temas solo se trataban en las áreas específicas de agropecuaria y ciencias naturales sin que hubiera una articulación. Entonces, para poder gestionar de forma más eficiente la promoción de la cultura ambiental sostenible en la Institución Educativa Rural Hugues Manuel Lacouture se hicieron los siguientes ajustes:

- Capítulo III- componente pedagógico
 - Se especifican los principios del enfoque constructivista en el contexto rural para aplicar una estrategia pertinente.
 - La metodología del aprendizaje basado en proyectos se coloca como eje central para formar ciudadanos activos, críticos y creativos que puedan generar una transformación social y ambiental.
 - En el currículo se propone la incorporación de la dimensión ambiental en todas las áreas, teniendo en cuenta los ejes articuladores del PRAE y se definen las características del énfasis institucional con el fin de garantizar la transversalidad del conocimiento.
- Capítulo IV: se establecen según la normativa (decreto 1860 de 1994 – resolución 4210 del 12 de septiembre de 1996) todos los criterios del servicio social estudiantil que no estaban definidos. Abriendo de esta manera líneas de acción dentro de las actividades del PRAE como: la educación ambiental, educación ciudadana y fomento de actividades físicas e intelectuales (componente investigativo). Lo que potencia el alcance de la estrategia propuesta para que tenga un impacto más significativo en la institución.

Análisis documental Cultivos hidropónicos: en el análisis de documentos sobre cultivos hidropónicos en entornos escolares, identificamos diversas referencias significativas que sirven de apoyo y fortalecen la redacción de este proyecto. Estas referencias también facilitaron la detección de patrones, temas y conexiones en el material examinado. Asimismo, las matrices utilizadas aseguran la trazabilidad y la transparencia durante el proceso analítico.

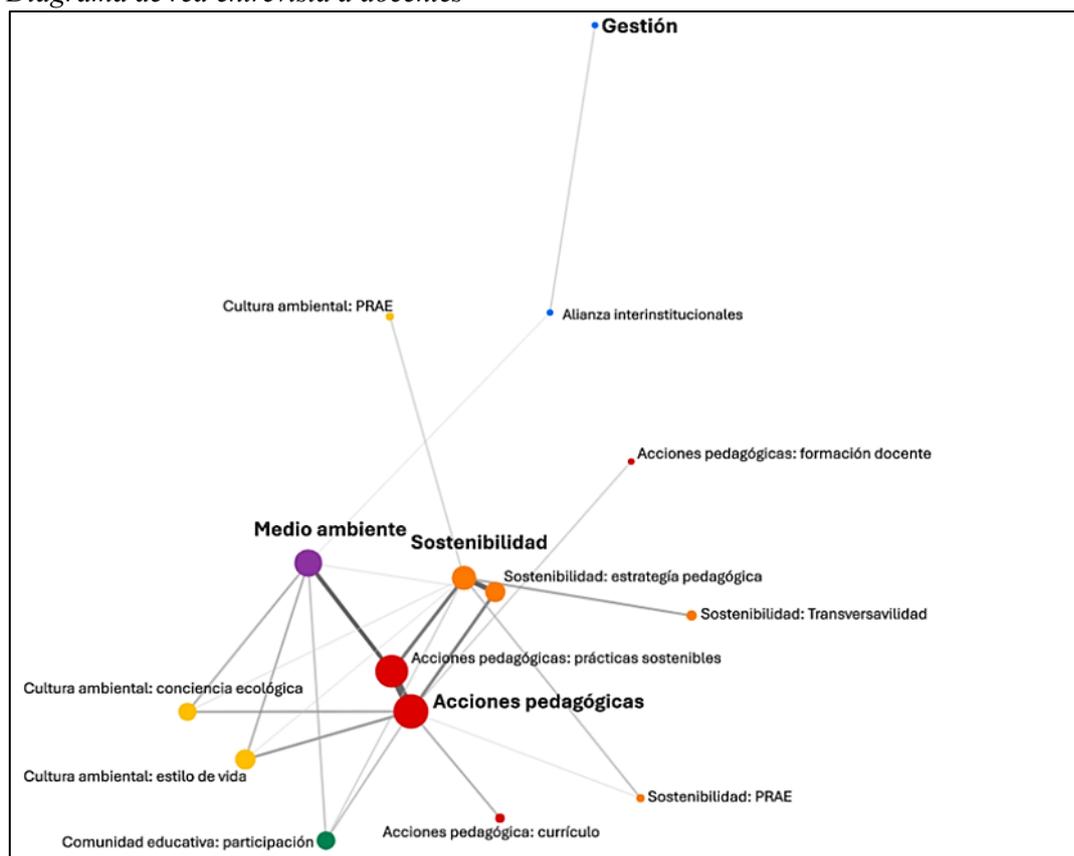


Diagnóstico sobre la cultura ambiental en la institución

Entrevista a docentes: El diagrama de red (figura 1) muestra la concordancia entre categorías de la entrevista diagnóstica realizada a los docentes sobre la cultura ambiental sostenible. Este análisis busca identificar patrones significativos que guíen el diseño de una estrategia pedagógica más efectiva en la IEHML para promover la cultura ambiental sostenible.

Figura 1.

Diagrama de red entrevista a docentes



El análisis del gráfico derivado de las encuestas a docentes de secundaria permite identificar los siguientes hallazgos y aspectos a mejorar: a pesar del poco conocimiento de los docentes respecto a las políticas del PRAE, se percibe como fortalezas su reconocido como un eje central para fomentar la cultura ambiental sostenible, tanto en gestión como en acciones prácticas. Se valora su potencial para vincular la conciencia ecológica con el estilo de vida de la comunidad educativa. Además, existe una percepción positiva sobre colaboración y alianzas interinstitucionales, lo que sugiere un enfoque colectivo para abordar desafíos ambientales.

Los docentes identifican la formación en sostenibilidad como una necesidad prioritaria, así como la incorporación de la dimensión ambiental y prácticas sostenibles en el currículo, lo que representa una oportunidad de mejora ante el desafío de lograr una integración transversal de las áreas, ya que persiste una brecha entre la teoría y su aplicación práctica en distintas áreas disciplinares. Por tanto, es necesario fortalecer estrategias pedagógicas activas que permeen todas las asignaturas.

Se sugiere formación docente específica, en el dominio de conceptos básicos propios de la docencia (estrategia) para una planeación efectiva. La mención recurrente a "acciones pedagógicas" sugiere que los docentes requieren más capacitación en metodologías activas para enseñar medio ambiente y sostenibilidad, así como recursos didácticos adaptados.

La participación aparece vinculada al currículo, haciendo referencia a la no transversalidad entre las áreas, pero también refleja una limitación en la implicación real de familias y actores externos. Lo que sugiere la necesidad de que la estrategia diseñada debe generar proyectos que fomenten la corresponsabilidad comunitaria coherente con los lineamientos del PEI. Por la repetición del PRAE dentro de la entrevista en distintos ámbitos indica que, si bien es un referente, su implementación está fragmentada y es clave articularlo con las políticas institucionales estableciendo metas medibles.

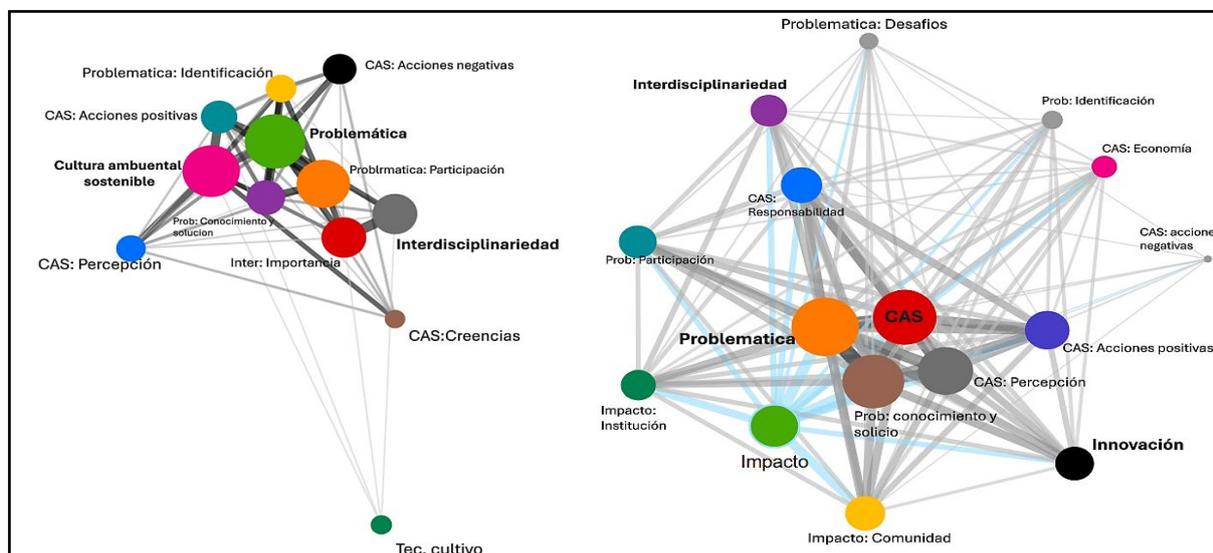
En resumidas cuentas, los docentes perciben la cultura ambiental como un pilar fundamental, pero requieren mayor estructura, recursos y articulación para transformar las percepciones en prácticas institucionales sólidas y sostenibles, por lo tanto, en el primer informe presentado a la dirección se recomienda; fortalecer la transversalidad diseñando guías prácticas para integrar la dimensión ambiental y la sostenibilidad en todas las áreas académicas, manejar instrumentos como el “formato de articulación de actividades de proyectos transversales y formato de seguimiento articulación de proyectos transversales.” Gestionar o invertir en la formación docente, implementado talleres especializados en educación ambiental y didácticas innovadoras. Crear espacios de participación activa y diálogo con la comunidad para proyectos ambientales colaborativos. Asegurar la continuidad de los proyectos a través de seguimiento y evaluación continúa estableciendo indicadores para medir el impacto del PRAE y ajustar estrategias según resultados.



Entrevistas a estudiantes:

Figura 2.

Diagrama de red entrevista a estudiantes



El análisis comparativo entre el diagrama resultante de la entrevista diagnóstica inicial y el que representa la segunda entrevista Figura 2, permite observar cómo ha evolucionado la perspectiva de los estudiantes sobre la cultura ambiental sostenible. Se nota que en el primer diagrama las conexiones de la red son menos densas, con nodos aislados o conexiones débiles que indican una comprensión limitada y dispersa, los nodos claves incluyen problemáticas ambientales (como escasez de agua, contaminación y tala de árboles) y acciones aisladas (reciclaje, limpieza). El foco conceptual se centra en reconocer problemas ambientales, pero los estudiantes carecen de herramientas o enfoques para solucionarlos y su nivel de comprensión es superficial, con un enfoque individualista y desconexión del impacto global o comunitario. En contraste, el segundo diagrama presenta conexiones con mayor densidad de la red, con relaciones más sólidas y múltiples conexiones entre nodos, lo que refleja integración conceptual y aprendizaje significativo. Como nodos claves aparece la introducción de nuevos conceptos como innovación, responsabilidad ambiental y sistemas hidropónicos (NFT, raíz flotante, forraje verde hidropónico). El foco conceptual integra conocimientos prácticos y aplicados con implicaciones globales, como el uso eficiente del agua y el nivel de comprensión es profundo, con evidencias de pensamiento crítico y perspectiva interdisciplinaria. Por tanto, La implementación de los cultivos hidropónicos no solo ha transformado su conocimiento técnico, sino que también ha fortalecido valores

como la responsabilidad ambiental y el trabajo comunitario reflejando la importancia de continuar con la implementación de la estrategia cultivando futuros verdes que combina enfoques teóricos, prácticos y colaborativos.

Es necesario resalta que al cuerpo docente no se le realizó una segunda entrevista debido a que, en el informe pasado a rectoría, una de las recomendaciones era la capacitación docente para mejorar su práctica docente en la enseñanza de la temática medio ambiental y por ende contribuir con la promoción de la cultura ambiental sostenible. En este sentido, solo recibieron una capacitación por parte del área de ciencias naturales sobre los alcances del PRAE y la evaluación de su estado. Lo que mejoro significativamente la participación de algunas áreas en las actividades de los cultivos hidropónicos como: matemática y artística. Quedando aún pendiente la socialización de la experiencia del taller dictado por funcionarios de Corpoguajira y replicar la información de la cartilla recibida como buena alternativa para tratar sus contenidos en clase. Por tal motivo, sino se les dio un refuerzo teórico significativo en el tema para cambiar su perspectiva sobre CAS era irrelevante aplicar una segunda encuesta.

Evaluación de la estructuración y funcionamiento del proyecto transversal PRAE en la institución

Al PRAE se le aplicó una ficha evaluativa para determinar el estado del proyecto, teniendo en cuenta los propósitos educativos que persiguen las políticas ambientales en los estudiantes para lograr cambios actitudinales en busca del desarrollo sostenible.

Donde se detectaron varias oportunidades de mejora entre ellas el carecer de un comité ambiental escolar y el plan de gestión de residuos sólido, además, urge aplicar la transversalidad en los componentes formativos. En cuanto a los instrumentos técnicos de planeación y gestión ambiental como los planes desarrollo, los planes de ordenamiento territorial, plan de gestión ambiental, plan de gestión ambiental regional y los comités técnicos interinstitucionales de educación ambiental estos deberán ser incluidos ya que no se han tenido en cuenta y son cruciales para el éxito del proyecto.

Su evaluación condujo a la propuesta de un cambio estructural profundo de carácter participativo, con un plan de acción que será verificado y evaluado periódicamente que estará centrado en la promoción de la cultura ambiental y desarrollo sostenible. Por tanto, todas las actividades planeadas deberán aportar a la consecución de la agenda 2030. Para efectos de nuestra investigación el proyecto educativo escolar



es el mejor aliado para la aplicación de la estrategia “**Cultivando futuros verdes**” por lo cual fue necesario crear un plan de mejoramiento.

Segunda Etapa - Programación, Construcción de Cultivos Hidropónicos

En respuesta a los hallazgos de la fase diagnóstica se aplica la estrategia “Cultivando futuros verdes” para abordar las limitaciones específicas de promover la cultura ambiental sostenible a partir de la construcción de un sistema de cultivo hidropónico funcionales y recuperación de áreas verdes (figura 3) que se usaban como depósito de basura, la cual fue clasificada en materia orgánica para la producción de compost que será usado en la solución nutritiva de los cultivos y la materia inorgánica se dispondrá a recicladores y el servicio de aseo.

Figura 3.
Construcción de cultivos hidropónicos



En la implementación de esta estrategia, gracias a los ajustes del **PEI** y el **PRAE** se garantizó una integración interdisciplinaria, que permitiendo que más asignaturas incorporaran la dimensión ambiental en su currículo. Los estudiantes participaron activamente en cada etapa, desde la construcción y preparación de la solución nutritiva hasta el monitoreo del crecimiento de los cultivos, permitiendo la producción de alimentos, desarrollo de pensamiento crítico y comprender el impacto de la agroecología en la sostenibilidad ambiental. La comunidad externa involucrada reconoció los beneficios de la hidroponía en la optimización del agua y la producción de alimentos, pero este vínculo se puede ampliar

aún más para fortalecer la relación entre escuela y entorno asegurando la sostenibilidad del proyecto en el tiempo.

La investigación no solo se centró en el diseño y la implantación de la estrategia pedagógica, sino que busco reafirmar los fundamentos teóricos desde la política institucional y ambiental, habilitando espacios de reflexión sobre la práctica pedagógica docente y las acciones cotidianas que fomentan la cultura ambiental sostenible en los estudiantes. Brindando como novedad su pertinencia en el entorno rural, para abordar la problemática de la escasez de agua y la falta de prácticas agrícolas sostenibles para reforzar el énfasis en agropecuaria y medio ambiente de la institución. Además, de innovar con nuevos materiales como el compost para la solución nutritiva y estropajo para el soporte de las plantas en vez de esponjas, lo que abre a futuro nuevas líneas de investigación complejas que se deben trabajar de forma interdisciplinaria.

Tercera tapa conclusiones y propuestas

El proyecto demostró ser una estrategia efectiva para la educación ambiental en contextos de esta institución rural. Su impacto positivo en la comunidad escolar evidencia la relevancia de los cultivos hidropónicos como herramienta pedagógica, corroborado por el indicador de efectividad de la estrategia donde se obtuvo un 70.6% de efectividad según la rúbrica de evaluación, destacando aspectos como su innovación pedagógica y su impacto ambiental. No obstante, en el segundo informe presentado a la rectoría se le sugiere:

- Garantizar la sostenibilidad del proyecto mediante el seguimiento y evaluación para la mejora continua.
- Fortalecer la formación docente para mejorar la enseñanza interdisciplinaria.
- Expandir el proyecto a otras instituciones rurales con similares problemáticas.
- Mejorar el sistema de captación de aguas lluvias para mayor eficiencia hídrica.

Por tanto, esta estrategia educativa puede replicarse en distintos entornos, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles y conciencia ambiental en futuras generaciones.

CONCLUSIONES

La investigación ha evidenciado un avance significativo en la promoción de la cultura ambiental sostenible dentro de la Institución Educativa Rural Hugues Manuel Lacouture, donde fue necesario



replantear la estructura del PEI para armonizarlo con pedagogías activas como la estrategias “Cultivando futuros verdes” centradas en los cultivos hidropónicos y un enfoque constructivista, respaldado por el aprendizaje basado en proyectos y que toma como eje articulador entre áreas el PRAE que también fue sujeto a ajuste para alinearlo con los fundamentos de la política ambiental. Sin embargo, todavía persisten áreas de mejora que deben ser abordadas para garantizar una mayor efectividad y sostenibilidad a largo plazo.

La percepción de los estudiantes fue transformada evidenciándose en el análisis de a entrevistas realizadas: la primera entrevista diagnóstica de la fase inicial, las respuestas de los estudiantes reflejaban un nivel básico de conocimiento sobre la cultura ambiental sostenible, con una comprensión limitada de problemáticas específicas y una desconexión entre sus actitudes y acciones hacia el medio ambiente. Mientras que en la segunda entrevista los resultados muestran un cambio positivo, donde los estudiantes desarrollaron una mayor conciencia ambiental, identificaron problemáticas locales de manera más clara y “reconocieron soluciones viables a los cultivos hidropónicos como practicas agroecológicas sostenible” (Álvarez, 2020). Esto indica que la estrategia pedagógica fue efectiva para reforzar sus valores y creencias ambientales.

Los docentes por su parte, en el diagnóstico de la percepción inicial reflejan un nivel de conocimiento adecuado sobre la cultura ambiental sostenible, acompañado de un compromiso hacia su promoción. Sin embargo, se observa la necesidad de fortalecer la capacitación técnica, mejorar los recursos disponibles y fomentar la colaboración interdisciplinaria para optimizar la implementación de estrategias sostenibles. La segunda entre vista no fue aplicada por que solo recibieron capacitación sobre los fundamentos del PRAE, por tanto, hizo falta capacitar en temas específicos para perder transformar sus percepciones, quedando como tal sugerido en los dos informes remitidos a la rectoría.

Al analizar el impacto de la estrategia pedagógica según el indicador de su efectividad basado en la rúbrica evaluativa se obtuvo resultados del 70.6% de efectividad, destacando fortalezas significativas, como la claridad del diseño, la innovación pedagógica y la relevancia de los cultivos hidropónicos como herramienta de aprendizaje práctico. Estos resultados son respaldados por Vargas (2022) y Guarnizo et al. (2024) en donde ellos afirman que “en la medida que los cultivos hidropónicos se incluyen en los



entornos educativos esta iniciativa se convierte en una estrategia innovadora y efectiva para abordar los desafíos socioeconómicos y ambientales de la comunidad.

La estrategia logró motivar a los estudiantes e integró conceptos clave en su formación ambiental. Sin embargo, la participación de algunos actores fue limitada, como la comunidad externa, y la integración interdisciplinaria aún puede fortalecerse para alcanzar un enfoque más holístico.

Por otro lado, se destaca que los cultivos hidropónicos tienen un impacto ambiental mínimo comparado con los sistemas tradicionales, al evitar la degradación del suelo provocada “por pesticidas y agroquímicos, disminución de materia orgánica y contaminación de acuíferos por la filtración” (Alltech, 2021). Sumado a esto, el haber podido implementar un sistema hidropónico dentro de la institución adquiere una mayor relevancia al haber integrado diversas asignaturas y enseñado a los estudiantes una técnica agrícola sostenible, alineada con el énfasis agropecuario de la institución.

Asimismo, esta práctica fomenta valores esenciales como el respeto, el compromiso, el trabajo en equipo y la empatía, además de fortalecer la interacción entre los estudiantes, quienes comparten ideas y generan alianzas positivas. Suarez Linares, (2021) apoya esta idea afirmando que el trabajo que se realiza en los huertos facilita el desarrollo de prácticas educativas las cuales influyen de manera directa en dimensiones que conforman un ambiente, además está impulsa una serie de valores y actitudes que son necesarios para gestionar un cambio basado en la comprensión de realidades de un territorio. Entonces, “iniciativas como esta no solo mejoran la calidad educativa, sino que también abordan retos de manera integral”(Rodríguez Hernández, 2024) incentivando una temprana participación activa estudiantil en procesos académicos y educativos. Igualmente, resulta fundamental involucrar más a la comunidad para extender los beneficios y el alcance de estas iniciativas.

Este tipo de proyectos no solo cumplen con las políticas del PEI y las normativas educativas en Colombia, sino también con leyes como la Ley 99 de 1993 y los objetivos de desarrollo sostenible, cuyo propósito es “la preservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente” (Naciones Unidas, 2018). Finalmente, la implementación de “cultivos hidropónicos fomenta el emprendimiento” (Suarez Achury, 2022), sentando las bases para el desarrollo de pequeños negocios agrícolas, aprovechando oportunidades del sector y fortaleciendo la conciencia ambiental.



Se recomienda, a futuro, la posibilidad de insertar al proyecto un sistema de acopio de agua lluvias que permita el aprovechamiento de un recurso natural de difícil acceso en esta zona del país, abasteciendo así al sistema hidropónico de manera sustentable y sostenible. Además, se propone adicionar al suministro de energía eléctrica, una fuente de energía renovable (energía solar).

En síntesis, esta investigación confirma que la estrategia pedagógica **Cultivando Futuros Verde**, basada en los cultivos hidropónicos y el aprendizaje basado en proyectos logró generar un cambio positivo en la percepción y las actitudes de los estudiantes hacia la cultura ambiental sostenible y con ajustes en la participación y el alcance comunitario, esta estrategia tiene el potencial de convertirse en un modelo educativo replicable y escalable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alltech. (2021). Agricultura ecológica vs agricultura tradicional. <https://www.alltech.com/es-es/blog/agricultura-ecologica-vs-agricultura-tradicional#:~:text=Desventajas%20de%20la%20agricultura%20tradicional&text=%2D%20D%20D%20estrucci%C3%B3n%20del%20ecosistema.,a%20causa%20de%20las%20filtraciones>.

Álvarez Salas, L. F. (2020). *Proyecto de aula en ciencias naturales: una estrategia didáctica para la enseñanza del concepto elemento químico en la escuela mediante cultivos hidropónicos*. [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Universidad Pedagógica Nacional.

Atlas.ti. (2025). Entrevistas: Métodos y enfoques de investigación. <https://atlasti.com/es/guias/guia-investigacion-cualitativa-parte-1/entrevistas>

Cabrera Cabrera, O. H. (2021). La educación ambiental como base cultural y estratégica para mejorar las actitudes ecológicas en estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica y Multidisciplinar*, 5(4), 5559- 5572 https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.707

Espinoza Freire, E. E. (2020). Reflexiones sobre las estrategias de investigación acción participativa. *Conrado*, 16(76), 342-349.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500342&lng=es&tlng=es.



- Guarnizo Motta, E., Gil Jaramillo, R., Márquez Cárdenas, N. I y Duran Bautista, M. (2024). Cultivo hidropónico para una educación de calidad en la comunidad de Milán. *Estudios y perspectivas Revista Científica y académica*, 4(2), 523-544
- Institución Educativa Rural Manuel Hugues Lacouture. (2002). Proyecto educativo institucional (PEI). https://docs.google.com/document/d/1x-3HxPVKGrNlpS6uQSF52JPcIQWge4h6c6Hpx5pd8_c/edit?pli=1
- López Fernández, K., y Simbaqueva Baquero, K. T. (2018). *Un programa guía de actividades sobre cultivos hidropónicos y aeropónicos como estrategia didáctica para el desarrollo Y fortalecimiento de habilidades investigativas en Estudiantes de educación media integral*, [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Universidad Pedagógica Nacional
- Martinez Sanchez, H. A. (2022). *Enseñanza de agricultura urbana hidropónica a estudiantes de básica secundaria del IED INPS Villeta, Cundinamarca: transferencia tecnológica escuela – comunidad* [Tesis de especialización, Fundación Universitaria Los Libertadores]. Repositorio Los libertadores.
- Naciones Unidas (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales*.
- Pinell, J. (2024). Paradigmas epistemológicos de la investigación y la relación con la generación y adopción de tecnologías agrícolas. *Multi-ensayos, Vol. 10 (Num.20)* 67-68. DOI: <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v10i20.18680>
- Rodríguez Hernández, H. A. (2024). *Proyecto Educativo de Hidroponía Para Promover la Competencia de Indagación en un grupo de estudiantes del colegio Veintiún Ángeles, Fundamentado en el Aprendizaje Basado en Proyectos* [Tesis de Pregrado, Universidad Pedagógica Nacional] <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/20220/Proyecto%20Educativo%20de%20Hidropon%c3%ada.pdf?sequence=2&isAllowed=y>



Suarez Achury, A. F. (2022). *Aplicación de mezclas químicas en cultivos hidropónicos de tomate chonto desde la teoría constructivista en el municipio de Santa Sofía, Boyacá*, [Línea de investigación: química y sus aplicaciones, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Universidad Pedagógica Nacional.

Suarez Linares, M. F. (2021). *Construcción de un cultivo hidropónico urbano como estrategia de educación ambiental para el monitoreo de territorios sustentables*. [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Universidad Pedagógica Nacional.

The global health network. (s.f.). *Análisis documental*. <https://lac.tghn.org/toolkits-esp/cualitativo-pathfinder/analisis-documental/#:~:text=%C2%BFQU%C3%89%20ES%20EL%20AN%C3%81LISIS%20DOCUMENTAL,en%20el%20que%20se%20produjeron>.

Vargas, V. J. (2022). *Cultivo hidropónico como alternativa sostenible a cultivos tradicionales*. [Tesis de Pregrado, Universidad Fasta]. <http://redi.ufasta.edu.ar:8082/jspui/handle/123456789/1104>

