

## LA HIDROPONÍA COMO ESTRATEGIA PRÁCTICA PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LOS ESTUDIANTES DE LA BÁSICA SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA OSWALDO QUINTANA QUINTANA

Hydroponics as a Practical Strategy to Strengthen the Learning of Natural Sciences in Lower Secondary Students at the Oswaldo Quintana Quintana Educational Institution

López García Solima, Maestre Gámez Jonathan, Rodríguez Eve, Maestre Fonseca Yeison Enrique.

Este proyecto tuvo como propósito implementar la hidroponía como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las Ciencias Naturales en estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Oswaldo Quintana Quintana. La investigación se desarrolló desde un enfoque mixto y un diseño cuasi experimental, permitiendo analizar tanto aspectos conceptuales como actitudinales antes y después de la intervención. En la evaluación inicial se evidenció un conocimiento nulo sobre la hidroponía, así como dificultades para comprender procesos biológicos fundamentales relacionados con la nutrición vegetal y una baja motivación hacia actividades experimentales. Durante el desarrollo del proyecto se llevaron a cabo sesiones teóricas y actividades prácticas orientadas a la construcción de sistemas hidropónicos mediante el uso de materiales reciclados y la siembra de plantas aromáticas. Esta experiencia permitió integrar contenidos teóricos con la observación directa, favoreciendo la participación activa y el aprendizaje significativo.

Al finalizar la intervención se observó una transformación profunda en el dominio conceptual, en la comprensión de los procesos biológicos y en la percepción de la hidroponía como alternativa sostenible. Los estudiantes mostraron mayor interés, motivación y disposición hacia proyectos científicos prácticos, evidenciando la efectividad de esta estrategia pedagógica en contextos escolares con limitaciones de infraestructura.

**Palabras clave:** Hidroponía, aprendizaje significativo, Ciencias Naturales, estrategia pedagógica, educación ambiental.

### ABSTRACT

This project aimed to implement hydroponics as a pedagogical strategy to strengthen the learning of Natural Sciences among lower secondary students at the Oswaldo Quintana Quintana Educational Institution. The research was developed using a mixed-methods approach and a quasi-experimental design, which allowed for a comprehensive analysis of both conceptual understanding and student attitudes before and after the intervention. The initial diagnostic assessment revealed a complete lack of knowledge about hydroponics, difficulties in understanding biological processes related to plant nutrition, and low motivation toward experimental activities. Throughout the project, theoretical sessions and practical activities were carried out, focusing on the construction of hydroponic systems using recycled materials and the sowing of aromatic plants. This experience facilitated the integration of theoretical content with direct observation, promoted active student participation, and fostered more meaningful learning. At the end of the intervention, a remarkable improvement was observed in conceptual mastery, understanding of biological processes, and recognition of hydroponics as a sustainable alternative. Students also demonstrated greater interest, motivation, and willingness to engage in practical scientific projects, highlighting the effectiveness of this pedagogical strategy in educational contexts with limited infrastructure.

**Keywords:** Hydroponics, meaningful learning, Natural Sciences, pedagogical strategy, environmental education.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la básica secundaria exige estrategias que permitan integrar la teoría con la práctica, favoreciendo la comprensión de los fenómenos naturales y el desarrollo del pensamiento científico. Sin embargo, en muchas instituciones educativas públicas de Colombia persisten limitaciones en infraestructura y recursos que dificultan la implementación de metodologías experimentales. Según Muñoz y Charro (2018), la carencia de espacios y materiales de laboratorio provoca que los contenidos se transmitan de manera memorística, reduciendo la motivación y las oportunidades de indagación. Del mismo modo, Vizcarra y Vizcarra (2021) señalan que cuando los estudiantes no tienen contacto directo con prácticas científicas, disminuye su capacidad de relacionar los conceptos con situaciones de la vida cotidiana, afectando su rendimiento académico.

En la Institución Educativa Oswaldo Quintana Quintana se evidencia esta realidad: la falta de laboratorios equipados y de recursos para experimentación limita la posibilidad de realizar actividades prácticas que permitan a los estudiantes explorar, medir, comparar y analizar procesos biológicos, físicos y químicos. Como consecuencia, los estudiantes tienden a percibir las Ciencias Naturales como un conjunto de teorías abstractas, lo que debilita su interés, su motivación y su capacidad para explicar fenómenos de su entorno (Gil & Sánchez, 2024).

Ante estas dificultades, surge la necesidad de implementar estrategias pedagógicas innovadoras, de bajo costo y alto impacto, que acerquen a los estudiantes a la experimentación científica. La hidroponía, entendida como

una técnica de cultivo sin suelo que utiliza soluciones nutritivas para el crecimiento de las plantas (FAO, 2014), representa una alternativa pertinente. Este método no solo permite el estudio directo de procesos como germinación, fotosíntesis, absorción de nutrientes y factores abióticos, sino que también fomenta el uso de materiales reciclables y el desarrollo de competencias de observación, análisis y trabajo colaborativo. Experiencias previas demuestran que proyectos de hidroponía en las instituciones educativas fortalecen la motivación y el aprendizaje significativo al combinar teoría y práctica (Gómez & Rodríguez, 2020).

¿De qué manera la implementación de un sistema hidropónico como estrategia práctica fortalecerá el aprendizaje del área de Ciencias Naturales en los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Oswaldo Quintana Quintana?

### OBJETIVO GENERAL

- Implementar la hidroponía como estrategia práctica para fortalecer el aprendizaje del área de Ciencias Naturales en los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Oswaldo Quintana Quintana.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Identificar** los conocimientos previos de los estudiantes de básica secundaria sobre **hidroponía**, mediante la aplicación de un **test diagnóstico**.

- Preparar a los estudiantes en los fundamentos teóricos y prácticos de la hidroponía, para que participen activamente en el desarrollo del sistema hidropónico escolar.
- **Desarrollar** un sistema hidropónico como estrategia pedagógica que permita a los estudiantes comprender, de manera práctica, conceptos fundamentales del área de Ciencias Naturales como germinación, fotosíntesis, absorción de nutrientes y factores abióticos.
- **Evaluar** el impacto de la implementación del sistema hidropónico en el aprendizaje de los estudiantes, a través de la aplicación de un **test final** que permita comparar los resultados obtenidos.

## METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló bajo un **enfoque mixto**, combinando métodos **cuantitativos y cualitativos** para obtener una comprensión integral del impacto de la hidroponía como estrategia pedagógica en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Este enfoque permitió recoger datos numéricos medibles —como los resultados del pretest y postest— y, simultáneamente, interpretar percepciones, actitudes y experiencias de los estudiantes durante el proceso formativo.

En cuanto al **tipo de investigación**, el estudio se enmarca en un **diseño cuasi-experimental** con aplicación de pretest y postest sin grupo de control, lo que permitió evaluar los cambios antes y después de la intervención pedagógica. Además, incorpora elementos de la **investigación acción pedagógica**, pues los estudiantes participaron activamente en las actividades prácticas, reflexionaron sobre su aprendizaje y transformaron sus concepciones a partir de la experiencia.

La metodología se estructuró en cuatro fases principales desarrolladas durante un periodo de tres meses:

**1. Fase Diagnóstica:** Se aplicó un pretest tipo Likert para identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre la hidroponía, sus materiales, procesos y relación con las Ciencias Naturales. Esta fase permitió establecer la línea base del nivel conceptual y actitudinal.

**2. Fase Teórica:** Se desarrollaron sesiones explicativas sobre los fundamentos de la hidroponía, sus tipos, componentes, beneficios y relación con procesos como germinación, fotosíntesis y absorción de nutrientes. Se emplearon charlas, videos y conversatorios para fortalecer la comprensión conceptual.

**3. Fase Práctica – Implementación:** Los estudiantes construyeron sistemas hidropónicos con materiales reciclados, sembraron plantas aromáticas y realizaron el seguimiento semanal del crecimiento vegetal mediante observación directa, registros escritos y evidencia fotográfica. Esta fase integró teoría y experiencia.

**4. Fase Evaluativa:** Se aplicó un postest para medir los aprendizajes adquiridos y comparar los resultados con el diagnóstico inicial. Además, los estudiantes participaron en una jornada de socialización donde expresaron sus percepciones y aprendizajes, aportando información cualitativa complementaria.

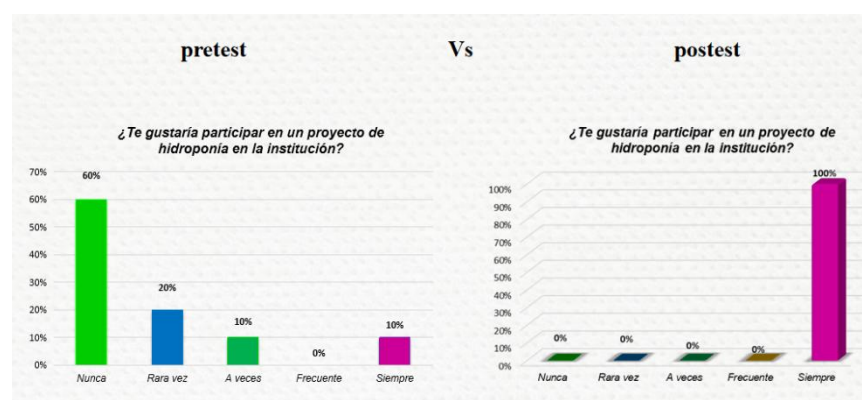
## RESULTADOS

El análisis comparativo entre el pretest y el postest evidencia un avance notable en el aprendizaje y la actitud de los estudiantes frente a la hidroponía. En la evaluación inicial, el **100% de los estudiantes desconocía** el concepto, los materiales y el funcionamiento de los sistemas hidropónicos.

Asimismo, prevalecían percepciones negativas: el 80% no consideraba la hidroponía como una técnica ambientalmente favorable y el 90% no la reconocía como una estrategia útil para comprender las Ciencias Naturales. De igual manera, la mayoría presentaba dificultades para explicar los factores que intervienen en el crecimiento vegetal, lo que evidenció vacíos conceptuales significativos.

Tras la implementación del proyecto, el **postest mostró una transformación completa**. El 100% de los estudiantes logró identificar con claridad qué es la hidroponía, sus componentes y los procesos biológicos asociados, especialmente la absorción de nutrientes a través del agua. También se fortaleció su conciencia ambiental, pues todos reconocieron la hidroponía como un mecanismo sostenible. Asimismo, la capacidad explicativa mejoró de manera sustancial, permitiendo que la totalidad del grupo pudiese describir adecuadamente los factores que determinan el crecimiento de las plantas.

Finalmente, se evidenció un cambio positivo en la motivación: mientras al inicio predominaba la apatía, después de la intervención el **100% manifestó interés en seguir participando** en proyectos similares. En conjunto, estos resultados demuestran que la hidroponía se consolidó como una estrategia pedagógica altamente efectiva para fortalecer el aprendizaje significativo en Ciencias Naturales.



Fuente: Autores 2025

Los resultados evidencian un progreso significativo, los estudiantes pasaron de un desconocimiento absoluto sobre la hidroponía a una comprensión total de sus conceptos, materiales y procesos, demostrando la efectividad pedagógica del proyecto.

## CONCLUSIÓN

\* El pretest permitió identificar un vacío total en los conocimientos previos de los estudiantes sobre hidroponía, lo que confirmó la pertinencia del diagnóstico inicial y proporcionó una base objetiva para estructurar las acciones formativas posteriores.

La preparación teórica y práctica desarrollada durante el proyecto demostró ser altamente efectiva, evidenciada en el postest donde la totalidad de los estudiantes comprendió el concepto, los materiales y los principios fundamentales de la hidroponía.

La implementación del sistema hidropónico como estrategia pedagógica práctica favoreció una comprensión significativa de procesos de Ciencias Naturales, reflejada en la capacidad del 100% de los estudiantes para explicar factores esenciales

como la absorción de nutrientes y el crecimiento vegetal. La evaluación comparativa entre pretest y posttest evidenció un impacto notable tanto en el aprendizaje conceptual como en la actitud estudiantil, mostrando una transformación positiva en la percepción, el interés y la apropiación del conocimiento relacionado con la hidroponía.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cepeda, A., Pérez, L., & Rivas, M. (2021). Sistemas de mecha en cultivos hidropónicos. *Revista de Innovación Agrícola*, 9(2), 45–53.
- Creswell, J. (2021). *Diseño de investigación: Enfoques cualitativo, cuantitativo y mixto*. Editorial Pearson.
- FAO. (2014). *Manual práctico de hidroponía*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Gil, F., & Sánchez, L. (2024). Limitaciones para la enseñanza práctica de las ciencias en instituciones públicas. *Revista Colombiana de Educación*, 87(1), 112–130.
- Gómez, R., & Rodríguez, P. (2020). La hidroponía como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias. *Educación y Ciencia*, 12(3), 55–68.
- González, J., Martínez, S., & Duarte, L. (2023). Huertos escolares e investigación científica en básica secundaria. *Revista Pedagógica Latinoamericana*, 15(2), 78–92.
- Guardiana, M. (2023). Riego por goteo como técnica hidropónica efectiva. *Revista AgroTec*, 11(4), 33–40.
- Lazo, P., & Gonzabay, A. (2020). Sistemas de raíz flotante y su implementación escolar. *Ciencia y Ambiente*, 8(1), 24–30.
- Margarita, V., & Guadalupe, M. (2017). La aeroponía como alternativa de cultivo. *Revista de Agricultura Moderna*, 5(2), 66–74.
- Muñoz, A., & Charro, A. (2018). Limitaciones en infraestructura para la enseñanza experimental. *Educación y Desarrollo*, 22(4), 41–53.
- Ordoñez, J., & Gamboa, L. (2016). Estrategias pedagógicas activas en la enseñanza de ciencias. *Revista Formación Docente*, 3(1), 15–29.
- Osvaldo, R. (2018). Sistemas hidropónicos de flujo y reflujo aplicados a la agricultura urbana. *Tecnología y Campo*, 6(3), 72–80.
- Patricio, J. (2021). Cultivos hidropónicos como estrategia de educación ambiental en San Roque. *Revista Medio Ambiente y Sociedad*, 19(4), 90–102.

