

Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica, Pilar, Paraguay.  
ISSN en línea 23005-2599, abril-junio 2024,  
Volumen 4, Número 2.

DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i2>

---

**CULTIVO HIDROPÓNICO PARA UNA  
EDUCACIÓN DE CALIDAD EN LA COMUNIDAD  
DE MILÁN**

*Hydroponic Cultivation for Quality Education in the  
Community of Milan*

---

**Magíster, Ermes Guarnizo Motta**

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia

**Magíster, Rosa Carolina Gil Jaramillo**

Institución Educativa Milagrosa de Bello, Colombia

**Magíster, Nady Inés Márquez Cárdenas**

Institución Educativa Técnico Industrial Pedro Castro Monsalvo, Colombia

**Magíster, Merlyzeth Durán Bautista**

Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia

---



**E. COUTURE**  
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



**Estudios y Perspectivas**

Revista Científica Multidisciplinar



DOI: <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i2.239>

## Cultivo Hidropónico para una Educación de Calidad en la Comunidad de Milán

---

**Magíster, Ermes Guarnizo Motta**

[mottaermes@gmail.com](mailto:mottaermes@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-0017-4022>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia  
Colombia

**Magíster, Rosa Carolina Gil Jaramillo**

[rcgilj@hotmail.com](mailto:rcgilj@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-9134-6159>

Institución Educativa Milagrosa de Bello  
Colombia

**Magíster, Nady Inés Márquez Cárdenas**

[nadyines12@gmail.com](mailto:nadyines12@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0001-7948-0830>

Institución Educativa Técnico Industrial Pedro  
Castro Monsalvo  
Colombia

**Magíster, Merlyzeth Durán Bautista**

[merlyzethdb@gmail.com](mailto:merlyzethdb@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-2245-9747>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia  
Colombia

---

### RESUMEN

Este artículo analiza la implementación de cultivos hidropónicos en el sector educativo para aumentar la conciencia ambiental y la sostenibilidad. El objetivo principal es analizar el impacto de esta iniciativa en la calidad de la educación en la comunidad educativa del municipio de Milán Caquetá, Colombia y el abordaje de los desafíos socioeconómicos y ambientales. Para lograr este objetivo, se utilizó un enfoque cualitativo que incluyó una revisión de la literatura y estudios de casos. Los resultados resaltan la relevancia de los cultivos hidropónicos para diversificar las opciones educativas, mejorar las prácticas agrícolas locales y fomentar la participación de los estudiantes. La incorporación de estos cultivos en los planes de estudio educativos promueve el aprendizaje práctico, el uso de tecnologías sostenibles y la conservación de los recursos naturales.

**Palabras clave:** *cultivos hidropónicos, educación, sostenibilidad, conciencia ambiental, prácticas agrícolas*

**Recibido: 19-abril-2024 / Aprobado: 22-mayo-2024**

# Hydroponic Cultivation for Quality Education in the Community of Milan

## ABSTRACT

This article analyzes the implementation of hydroponic crops in the educational sector to increase environmental awareness and sustainability. The main objective is to analyze the impact of this initiative on the quality of education in the educational community of the municipality of Milan Caquetá, Colombia and the addressing of socioeconomic and environmental challenges. To achieve this objective, a qualitative approach was used that included a literature review and case studies. The results highlight the relevance of hydroponic crops to diversify educational options, improve local agricultural practices, and encourage student participation. Incorporating these crops into educational curricula promotes hands-on learning, the use of sustainable technologies, and the conservation of natural resources.

**Keywords:** *hydroponic crops, education, sustainability, environmental awareness, agricultural practices*

## INTRODUCCIÓN

En el ámbito educativo contemporáneo, la implementación de estrategias pedagógicas que trasciendan en la transmisión de conocimientos se vuelve cada vez más urgente y de mayor exigencia. En este contexto, la introducción de un cultivo hidropónico en la comunidad educativa de Milán Caquetá surge como una propuesta innovadora, capaz de abordar no solo el aprendizaje práctico, sino también el desarrollo de una conciencia ambiental y sostenible en las comunidades educativas desde los principios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

Desde una perspectiva pedagógica, este enfoque se alinea con la teoría del aprendizaje experiencial de Dewey (1938), donde sugiere que la experiencia es esencial para el conocimiento significativo y se convierte en la oportunidad de interactuar directamente con el proceso sobre los principios biológicos y químicos del conocimiento de las plantas, de modo que se vincule toda teoría de aprendizaje con los componentes prácticos que fortalezcan habilidades cognitivas y la resolución de problemas. Asimismo, incorpora la teoría de la biofilia desarrollada en 1984 Krčmářová (2009), permitiendo la conexión innata de los seres humanos con la naturaleza a través de la interacción directa con el cultivo hidropónico.

Con esta iniciativa se buscan numerosos beneficios, como el uso eficiente del espacio, el ahorro de agua y la producción de alimentos frescos y saludables. De igual manera se fomenta el aprendizaje práctico y se brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades en agricultura, ciencia y tecnología desde los principios de la biología, la química, la física, la promoción de la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental.

La UNESCO (2015) expresa la importancia de la educación ambiental que promueva la sostenibilidad. El cultivo hidropónico, es una estrategia y ejemplo práctico de eficiencia y sostenibilidad al ser una técnica que utiliza menos espacio en comparación con métodos tradicionales, inspirando a los participantes en la importancia del uso de los recursos naturales de manera responsable. Según la empresa de energías renovables Iberdrola (2024), este método

de cultivo reduce significativamente el uso de agua y minimiza la necesidad de pesticidas, contribuyendo así a la conservación de recursos y a la promoción de prácticas agrícolas sostenibles.

Desarrollar este tipo de iniciativas en el contexto de Milán Caquetá tiene implicaciones significativas donde la agricultura desempeña un papel fundamental en la economía local, puede tener un impacto transformador donde no solo diversifica las opciones educativas, sino que también abre oportunidades para la mejora de las prácticas agrícolas locales. La transferencia de conocimientos desde las aulas hasta las comunidades puede fortalecer la seguridad alimentaria y contribuir a la resiliencia ante el cambio climático. De la misma manera, la propuesta curricular que se establezca debe responder coherentemente a la implementación del cultivo hidropónico en las áreas de aprendizaje para garantizar una implementación efectiva y sostenible, fortaleciendo el involucramiento comunitario de la escuela. De modo que, se convierta una iniciativa de carácter grupal como lo menciona Benito (2023), donde se involucren a las familias, instituciones educativas, docentes, estudiantes, de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que trabajan en pro de solucionar la calidad de vida y las condiciones sociales y ambientales.

La Institución Educativa Marco Fidel Suárez se encuentra ubicada en la cabecera municipal de Milán, población perteneciente al Departamento del Caquetá-Colombia. Hace parte de las Instituciones Educativas que se encuentran ubicadas en la región de la Amazonía.

Según el reporte del Sistema Integrado de matrícula, [SIMAT], expuesto en el Proyecto Educativo Institucional [PEI], (2019), el número de estudiantes del establecimiento fluctúa entre 300 y 350 al año. Esta población se constituye por habitantes de diferentes regiones del país, como: Huila, Tolima, entre otros, y de diversas comunidades indígenas, entre ellos los Coreguajes (Koreguajes) y los Huitotos. Cabe señalar que, en su mayoría, son comunidades campesinas, algunas vinculadas al desplazamiento forzado, por ende, víctimas del conflicto armado. Un buen número de estos estudiantes son considerados población altamente vulnerable y flotante, lo

que indudablemente afecta los procesos académicos. (PEI, p.10).

Si bien, la Institución Educativa está ubicada en una región rica en ecosistemas biodiversos, con microclima tropical lluvioso, sus suelos, según lo demuestra un estudio realizado en el 2007 sobre el departamento del Caquetá, son pobres en aportes minerales. (Calderón, 2007, p.26). No obstante, la comunidad educativa se ha adaptado a las características de su entorno y “viven de la ganadería, pesca, caza, cultivos agrícolas, entre otras actividades que permiten el sustento familiar y comercial de los hogares”. (PEI, p.10).

Además de la pobreza de sus suelos, el reporte de la Corporación para el desarrollo sostenible del sur de la Amazonía [Corpoamazonia], sobre el municipio de Milán, subraya otros inconvenientes ambientales que alteran la calidad de vida de sus habitantes, como son: amenazas por erosión del suelo, afectaciones a zonas cerca al río Orteguaza por el mal uso de los recursos naturales, incendios en bosques y rastrojos, ocasionados por la quema del suelo para expandir los cultivos y, por último, señalan la baja cobertura en servicios públicos y de acueducto.

Estos problemas ambientales afectan la calidad de vida de los habitantes de Milán, y, por ende, de la comunidad Educativa de la Institución Marco Fidel Suárez. Por esta razón, se hace indispensable generar espacios de reflexión desde la Escuela, como organismo formador, para sensibilizar a la comunidad frente al cuidado de los recursos naturales y el desarrollo sostenible, respondiendo también a las políticas de Ministerio de Educación Nacional [MEN] sobre los proyectos obligatorios transversales en la “enseñanza de la protección del medio ambiente” (Ley 115, Art.14)

Además de responder a las directrices nacionales sobre la enseñanza de la protección del medio ambiente, la Institución Educativa se involucra con los lineamientos ambientales de su región. Desde el siglo pasado la región Amazónica está comprometida con las políticas de desarrollo sostenible. Estas directrices, propenden por la preservación de sus exuberantes paisajes, fauna y flora y el aprovechamiento de sus suelos, sin que ello amenace su supervivencia. (Calderón,

2007, p.3). Gracias a dichas políticas y lineamientos, en la Región Amazónica y específicamente en Milán, ya se vislumbran proyectos encaminados a fortalecer el desarrollo sostenible y el cuidado del medio ambiente.

Uno de estos proyectos, es liderado por jóvenes del municipio de Milán, quienes, en aproximadamente una hectárea, desarrollan un emprendimiento rural asociativo, sembrando productos alimentarios que históricamente habían sido provistos desde el interior del país. Ahora estos jóvenes están tratando de abastecer a la población local, con verduras como: tomate, pimentón, cilantro, ahuyama, pepino, entre otros productos, y también, están resolviendo problemas de abastecimiento de antaño, cuando se presentaban cierres de vías por conflictos bélicos o desastres naturales. (Rodríguez, 2022)

Este tipo de proyectos buscan responder de manera eficiente a problemáticas de abastecimiento alimentario, pero también, se orientan con organismos Institucionales, en este caso, el programa “el campo emprende”, para velar por el buen uso de los recursos naturales, fomentando el desarrollo sostenible.

En esta línea ambiental, es que la Institución Educativa Marco Fidel Suárez de Milán propone desarrollar un recurso didáctico de aprendizaje integral basado en el cultivo hidropónico, para promover prácticas agrícolas sostenibles, la educación en sostenibilidad y fomentar la participación de estudiantes y sus familias.

El proyecto de cultivo hidropónico de vegetales se justifica debido a su potencial para promover prácticas agrícolas sostenibles, mejorar la educación en sostenibilidad y fomentar la participación de la comunidad. Además, se destaca que este proyecto puede servir como un recurso didáctico innovador para mejorar la calidad de la educación y concienciar a estudiantes y sus familias sobre la importancia de la sostenibilidad agrícola y el desarrollo sostenible en la comunidad local. Conjuntamente, esta propuesta se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y puede contribuir al bienestar de la comunidad local.

## METODOLOGÍA

La implementación de cultivos hidropónicos para la producción de hortalizas en ambientes educativos representa una opción destacada para aprovechar el espacio y fomentar un aprendizaje práctico. Este tipo de cultivo posibilita la producción de vegetales en estructuras que aprovechan el agua y minimizan el uso del suelo (Franco et al., 2022). Es de destacar que este enfoque para el cultivo de hortalizas en contextos educativos se fortalece el aprendizaje en cada una de las áreas del conocimiento y sobre todo la optimización del espacio.

Además, al aprovechar este tipo de cultivo se incrementa la producción de hortalizas respecto a los métodos tradicionales, al disponer el cultivo de más plantas en un área determinada. Asimismo, el diseño e instalación de cultivos hidropónicos en ámbitos educativos ofrecen a los estudiantes una oportunidad invaluable para aprender sobre agricultura urbana, sostenibilidad y el ciclo de vida de las plantas de manera práctica y participativa. Favoreciendo el estímulo de la creatividad al permitir la adaptación a recursos disponibles y necesidades específicas.

También es importante para el diseño del cultivo hidropónico tener en cuenta el uso de materiales reciclados como botellas de plástico o vidrio, tubos de PVC o latas de conserva, así como la implementación de un sistema de circulación de flujo de agua con nutrientes adecuados y la selección de hortalizas apropiadas para el cultivo y que se aproveche material del contexto de acuerdo a las necesidades de los participantes, por lo que se aconseja antes de implementar un cultivo hidropónico consultar a expertos en agricultura urbana para obtener orientación adaptada a cada contexto educativo y que se tenga éxito con el proyecto.

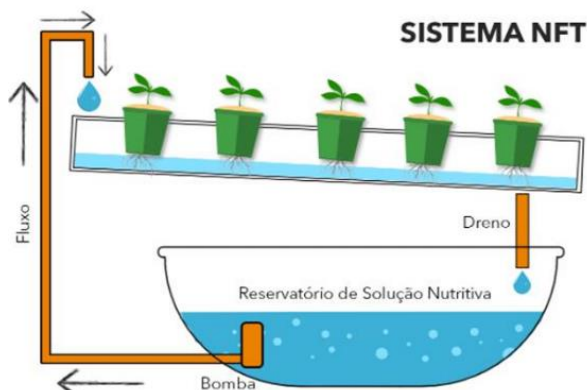




Imagen tomada de: Diseño, monitoreo y automatización de cultivos verticales aplicando IOT. (p.34) Tesis para ingeniería electrónica. Universidad el Bosque. 2022.

Al diseñar y configurar un cultivo hidropónico para implementar en una Institución Educativa que atiende a niños y niñas desde preescolar hasta grado undécimo, es esencial considerar una serie de aspectos fundamentales. En primer lugar, se debe evaluar cuidadosamente el espacio disponible en la Institución Educativa para determinar la cantidad de cultivos hidropónicos que se pueden instalar, aprovechando al máximo el espacio y el recurso hídrico disponible. Luego, se debe realizar una selección adecuada de cultivos, tomando en cuenta las preferencias de los estudiantes y la viabilidad de cultivar esas plantas en un entorno hidropónico.

Además, se debe configurar un sistema de riego apropiado que garantice el suministro adecuado de agua y nutrientes a las plantas, utilizando técnicas como el sistema de película de nutrientes (NFT) o el sistema de goteo (Franco et al., 2022). Es importante asegurarse de que las plantas reciban la cantidad adecuada de luz, para lo cual se pueden emplear luces LED de cultivo eficientes en términos energéticos. Otro aspecto importante es establecer un sistema de suministro de nutrientes que asegure un crecimiento saludable de las plantas. Por último, se debe implementar un sistema de monitoreo regular para verificar el pH y la conductividad del agua, así como para detectar cualquier problema con las plantas, junto con un mantenimiento periódico del sistema para garantizar su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo.

### **Impacto Ambiental y Sostenibilidad**

Consiste en evaluar todos los beneficios ambientales que se encuentran asociados al cultivo hidropónico, entre ellos el ahorro del agua para garantizar su uso responsable, la reducción de la huella de carbono mitigando el cambio climático y también la posibilidad de reciclar nutrientes.

Ahorrar el agua es uno de los aspectos más significativos de este tipo de cultivo ya que se utilizan sistemas de riego controlados en comparación con la agricultura tradicional, es por esto que Albuja, V. y otros (2021) explican que el cultivo hidropónico vertical:

- No utilizará gran cantidad de agua puesto que solo se suministra las cantidades correctas en el momento correcto.
- Durante el invierno la cantidad de agua consumida por las plantas es mucho menor que en el verano por lo que significa un gran ahorro de recursos.
- El ahorro de agua se debe al proceso de ósmosis inversa donde se le saca todas las sales dejando un agua destilada y luego se agregan los nutrientes necesarios para que la planta se desarrolle. (p. 49)

El cultivo hidropónico además de conservar el agua como recurso vital ayuda a la sostenibilidad económica de la agricultura urbana en lugares como Milán, la eficiencia en el uso de esta, ayuda a mitigar la presión de los recursos hídricos locales.

Como se mencionaba al inicio, el cultivo hidropónico vertical ayuda a la reducción de la huella de carbono, es por esto que: Mellado, N. y Carrasco, S. (2021) manifiestan:

Que producir, consumir, exportar o hacer cualquier actividad económica de producción y prestación de servicios, implica emisión de GEI, por lo que determinar la huella de carbono se hace importante para tomar las medidas respectivas que conduzcan a mitigar o disminuir su emisión. (p.4)

Es por esto que cuando se cultivan plantas en entornos eficientes y controlados se reduce la necesidad de transporte de alimentos a larga distancia reduciendo significativamente la emisión de gases de efecto invernadero asociadas con la agricultura industrial. En este sentido se puede establecer una conexión para educar a los estudiantes sobre la producción de alimentos y el cambio climático.

Otro aspecto fundamental de la sostenibilidad del cultivo hidropónico es la capacidad de reciclar nutrientes. La utilización de soluciones nutritivas para cada etapa del cultivo evita la contaminación del suelo y del agua porque no hay posibilidad de que se desperdicie de forma desproporcionada estos nutrientes, también los estudiantes aprenden el funcionamiento del ciclo de nutrientes en el ecosistema y su forma de aplicarlos para promover una gestión más

eficiente de los recursos.

En el grupo de discusión de la Eip-agri agriculture & innovation sobre Mejora del reciclado de nutrientes en el sector agrario Snauwaert (2017) explica que: “Fomentar el reciclado de nutrientes no se limita solo a las tecnologías de producción de abonos orgánicos, sino que también abarca los instrumentos prácticos para comprender mejor el comportamiento de los nutrientes y su gestión en la explotación”.

La perspectiva teórica que fundamenta el impacto ambiental y sostenibilidad del cultivo hidropónico vertical para una educación de calidad en la comunidad de Milán es importante ya que se promueven prácticas agrícolas responsables como del ahorro de agua, la reducción de la huella de carbono y el reciclaje de nutrientes creando de esta manera conciencia ambiental sentando bases sólidas para un futuro sostenibles en las áreas urbanas.

### **Impacto Social y Económico del Cultivo Hidropónico Vertical en Puerto Milán**

En el proyecto educativo de la Institución Marco Fidel Suárez -PEI-, al igual que en el portal de turismo de Caquetá, se especifican las vías de acceso para ingresar al municipio. Por un lado, se puede llegar en vehículo particular o servicio público, por carretera destapada. Sobre la vía terrestre, el PEI, esclarece:

El municipio de Milán cuenta con una carretera principal destapada que lo comunica con la vía pavimentada que va desde la ciudad de Florencia a San Vicente del Caguán, pasando por los municipios de la Montañita, Paujil, Doncello y Puerto Rico, lo cual permite el transporte desde Milán a cualquiera de estos destinos; de igual forma posee vías secundarias y terciarias que comunican a la cabecera de nuestro municipio con las inspecciones de San Antonio de Getuchá y Granario Maticurú desembotellando a su paso a un sin número de veredas. (p.5)

Por otro lado, el fluvial, descrito también por el PEI, como:

El transporte fluvial es para la comunidad milanés la vía de transporte más rápida y segura, gracias a las caudalosas aguas del Río Orteguaza, el cual nos comunica río arriba con Puerto Arango que se encuentra a 20 minutos de la ciudad de Florencia y río abajo desembocando en

el río Caquetá permitiéndonos la comunicación con el municipio de Solano. (p.5)

Sabemos de antemano, la importancia de las vías de comunicación para el país. A través de ellas es posible movilizar todo tipo de productos y mercancías. Sin embargo, dadas las condiciones climáticas y geográficas de algunas regiones, éstas son llamados al autoabastecimiento. Si bien este no es el caso de Milán, porque sus vías no están deterioradas y no está tan lejano de las principales ciudades; el cultivo hidropónico permitiría un autoabastecimiento de hortalizas y verduras en caso de que sus vías, vulnerables a los cambios climáticos, tuvieran cierres momentáneos.

Además del autoabastecimiento, un impacto importante para la región sería que dichos cultivos pudieran trascender lo local y abastecer a los municipios aledaños. Lo anterior, minimizaría costos en transporte y le daría vida económica a Milán, mejorando las condiciones materiales de los habitantes de la región, que se caracterizan por ser hijos del conflicto armado, y en su mayoría, población vulnerable. Según lo describe el PEI del recinto Marco Fidel Suárez, la economía de este municipio se fundamenta en la ganadería, pesca y empresas paneleras. El PEI lo describe así:

La economía del municipio de Milán se basa principalmente en la ganadería de doble propósito (leche y carne), la cual ofrece a sus habitantes ingresos mediante la generación de empleos como mayordomos, vaqueros, ordeñadores y marañeros, estos últimos encargados de los oficios varios. Como segunda fuente de empleo tenemos la pesca, ya que el río Orteguzza al igual que las lagunas ofrecen una gran variedad de peces como bagres, bocachicos, doradas, sábalos, dentón real entre otros. También contamos con ingenios paneleros ubicados en las veredas de Villa Leidy, Guayaquil y La Estrella; los cuales generan trabajo a los miembros de sus comunidades y alrededores. Las comunidades indígenas generan sus ingresos con cultivos de piña, chontaduro, yuca y la pesca artesanal. (p.8)

El mercado agrícola está por explorarse en Milán y el cultivo hidropónico puede ser una buena alternativa, ya que no solo supliría necesidades alimentarias de autoconsumo, sino que,

generaría empleo al potenciarse como líder agrícola en la región.

Cabe señalar que entre las múltiples ventajas de realizar los cultivos hidropónicos se mencionan principalmente la optimización de los recursos naturales, con menos consumo de agua y de espacio, se obtiene una siembra con mayor sanidad y calidad, ya que estos cultivos no necesitan de herbicidas ni pesticidas. Por consiguiente, los habitantes de Milán se alimentarían mejor, ahorrando recursos naturales y gastando menos. Sin duda, el Cultivo Hidropónico tendría gran impacto positivo en el municipio de Milán.

### **Integración del Cultivo Hidropónico en Programas Educativos**

El cultivo hidropónico en Milán representa una técnica avanzada en los estudiantes ya que ellos interactúan con la agricultura y reconocen además la importancia de la seguridad alimentaria para su comunidad a través de programas educativos, también se fomenta en ellos la conciencia ambiental adoptando prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente. Por otro lado, se puede integrar varias áreas del conocimiento como la biología, la química, la matemática, entre otras, generando así una visión holística.

Es fundamental trabajar en las aulas de clases la educación agrícola y alimentaria ya que estas empoderan a las nuevas generaciones en la toma de decisiones sobre su alimentación y el impacto ambiental de sus decisiones, en este sentido Rodríguez, O. y otros (2023) sostienen que:

La educación agrícola se concibe como un proceso gradual de conocimiento del medio ambiente y de establecimiento de una dinámica desarrolladora entre lo agrícola y lo educativo, que sienta sus bases en la intencionalidad de la labor educativa que se establece con los niños y adolescentes en función del conocimiento y el cuidado del entorno agroecológico. (p. 4)

Al establecer una relación entre lo agrícola y lo educativo se crean bases para que lo jóvenes se conviertan en ciudadanos informados, responsables y comprometidos con la sostenibilidad ambiental y la justicia social en el ámbito agrícola y más allá.

Espinar, E. y Viguera J. (2020) argumentan que:

El aprendizaje se basa en una práctica horizontal que alcanza sentido cuando no es limitada a una mera difusión del conocimiento, es decir, cuando se aborda desde la misma experiencia del educando. Esta, de alguna forma, nutre con sus conocimientos el perfeccionamiento de sus capacidades y así desarrolla la facultad de exploración y discriminación de información que le sirve para la vida cotidiana. (p. 4).

Cuando el estudiante pone en práctica el cultivo hidropónico no solo adquiere habilidades prácticas, sino que también comprende de manera profunda los principios científicos que sustenta esta técnica.

Al integrar el cultivo hidropónico con los programas educativos en Milán, se ofrece a los estudiantes la posibilidad de promover la conciencia ambiental fortaleciendo la seguridad alimentaria y la sostenibilidad. Al conectar ellos los conocimientos con la práctica real desarrollan múltiples habilidades y despiertan una apreciación profunda por el medio ambiente, creando en ellos ciudadanos responsables y comprometidos con un futuro más sostenible.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Con la implementación de un cultivo hidropónico en la comunidad de Milán Caquetá se convierte en una estrategia pedagógica innovadora que responde a una necesidad indispensable en el contexto educativo actual, especialmente cuando se trata de fomentar una educación de calidad que trascienda la transmisión de conocimientos. En este sentido, el cultivo hidropónico surge como una propuesta, que no solo promueve el aprendizaje práctico, sino que también fomenta la conciencia ambiental sostenible. Armienta, D. y otros (2019) sostienen que: “Los huertos escolares abren una puerta de oportunidad para convivir, intercambiar ideas, generar alianzas y relaciones positivas con diversas personas, escuelas, organizaciones o instituciones que hacen actividades relacionadas con ellos”. (p. 169)

En este caso la comunidad educativa de Milán enfrenta diversos retos que impactan directamente en la calidad de la educación ofrecida. Entre estos retos se destacan la vulnerabilidad socioeconómica de gran parte de la población estudiantil, las limitaciones en

infraestructura y recursos, así como los problemas ambientales que afectan la calidad de vida de los habitantes de la región. Con iniciativas como el cultivo hidropónico, no solo se otorga la oportunidad para mejorar la calidad educativa, sino también, para abordar algunos de estos retos de manera integral y que fortalezca la participación de los estudiantes a edad temprana en procesos académicos y de participación en actividades educativas.

Para implementar y fortalecer este tipo de iniciativas en los contextos educativos es fundamental brindar capacitación y apoyo continuo a los docentes de manera que puedan integrar efectivamente el cultivo hidropónico en sus prácticas pedagógicas. Esto incluye el desarrollo de competencias en agricultura urbana, sostenibilidad ambiental y uso de tecnologías educativas relacionadas con el cultivo hidropónico. De modo, que al diseñar currículos educativos se debe integrar el cultivo hidropónico en diferentes áreas del conocimiento, como ciencias naturales, matemáticas, ciencias sociales, tecnología y educación ambiental.

La importancia de involucrar activamente a la comunidad en el diseño, implementación y mantenimiento de los cultivos hidropónicos no solo fortalecerá el sentido de pertenencia y la identidad cultural de los estudiantes, sino que también fomentará la colaboración y el trabajo en equipo entre diferentes actores sociales, promoviendo la investigación y el monitoreo continuo de los impactos del cultivo hidropónico en la educación y el desarrollo comunitario en Milán. Esto permitirá evaluar la efectividad de las intervenciones educativas y realizar ajustes o mejoras a través de alianzas y redes de cooperación entre instituciones educativas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, empresas privadas y la comunidad, para fortalecer el apoyo y la sostenibilidad de los proyectos de cultivo hidropónico en la región. Es por esto que Baylon, E. y Quispe, Y. (2023) argumentan que:

El desarrollo sostenible representa un nuevo inicio para crear una sociedad con valores que busca la reconciliación con la naturaleza, al aplicar buenas prácticas en la agricultura para obtener productos saludables que favorecen a la salud y al crecimiento y, a través de las (ODS), promueven acciones para reducir la indigencia que conlleva a la

desigualdad. (p. 419)

La importancia del cultivo hidropónico como una herramienta para promover la seguridad alimentaria, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo comunitario se ha venido reconociendo en el ámbito nacional e internacional, diversos organismos y entidades, convirtiéndose en una alternativa para producir alimentos de manera eficiente y sostenible.

Igualmente, el Ministerio de Educación colombiano ha expresado su interés en promover enfoques educativos innovadores que fomenten el aprendizaje práctico, la conciencia ambiental y el desarrollo de habilidades para la vida en los estudiantes. Es así como los proyectos pedagógicos transversales de carácter obligatorio, estipulados en la Ley General de Educación 115 (1994), en su Artículos 14 y la Constitución Política de Colombia (1991) en el Artículo 67, incentivan la protección del medio ambiente, el fomento a la preservación de los recursos naturales y la enseñanza de la ecología. Y no sólo los proyectos de carácter obligatorio esbozan este objetivo, los Estándares de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales (2004), como referentes de calidad estipulados también por el Ministerio de Educación Nacional en la Educación básica y Media, señalan que la construcción del currículo en esta disciplina debe estar orientado en la conciencia ambiental. (p.101)

En este sentido, el cultivo hidropónico en el municipio de Milán va de la mano con las políticas Educativas de Colombia en tanto, preservación de los recursos naturales, conciencia ambiental y protección del medio ambiente. Ya que se ha demostrado, en la vasta bibliografía, los beneficios de este tipo de cultivos. En ellos, se hace un mejor uso de los espacios, porque como bien se conoce, es una siembra que no necesita el suelo firme y tradicional para producir alimento, en cambio, se prioriza el cultivo hidropónico vertical que se ofrece como herramienta y alternativa para aprovechar los recursos.

Los estudiantes de la Institución Educativa Marco Fidel Suárez de Milán participan en el diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas hidropónicos desarrollando habilidades técnicas y prácticas como la construcción de sistemas de riego, la monitorización de nutrientes,



el control de pH y la resolución de problemas relacionados con el cultivo de plantas en un entorno sin suelo, además de aprovechar los recursos naturales del medio, por la forma de cultivar sus alimentos de manera vertical, y si se quiere, innovar el cultivo de esta región, fomentando pedagógicamente las prácticas de nuevas tecnologías, el uso del agua se vuelve más eficiente porque este tipo de sembrados requiere menos que uno tradicional.

De modo que se convierte en una alternativa para preservar el medio ambiente, pero también, genera una respuesta a los problemas sociales sobre abastecimiento de productos agrícolas necesarios para enriquecer la dieta de los habitantes de la región. Lo que ofrecería, por un lado, preservación del medio, dando un uso más eficiente a los recursos y por el otro, autoabastecimiento en productos agrícolas, minimizando los costos del producto dados por el transporte.

Lo anterior puede responder a los principios esbozados de las políticas promulgadas en las Naciones Unidas sobre el desarrollo sostenible, que espera un mejor uso de los recursos y un ambiente sano para las generaciones presentes y futuras. Milán podría autoabastecerse y proveer a sus vecinos de alimentos nutritivos, ciento por ciento orgánicos, de excelente calidad, sin uso de pesticidas y daño ambiental, y propender a la preservación del ambiente y mejor uso de sus recursos naturales, disminuyendo el gasto de agua y aprovechando los espacios que genera el medio.

En este orden de ideas el cultivo hidropónico aporta desde las aulas de clases la promoción sobre la integración de componentes nutricionales y la importancia de una alimentación balanceada y saludable, más que aprender sobre los nutrientes presentes en las plantas cultivadas hidropónicamente ellos pueden explorar como estos alimentos contribuyen a una dieta equilibrada. Es por esto que Reyes, S. y Oyola, M. (2020) argumentan que: “Una alimentación saludable es determinante para el buen estado de salud de las personas en cualquier etapa de su ciclo vital. Esta alimentación debe contener los nutrientes esenciales, además de ser variada, adecuada e inocua” (p. 1).

Los estudiantes al tener un contacto directo con el desarrollo y crecimiento de las plantas desarrollan una comprensión profunda entre los alimentos que consumen y el impacto en su salud, todo esto le permite determinar la importancia de consumir alimentos variados y ricos en nutrientes, así como la función que tiene cada nutriente en el cuerpo humano. Al establecer la relación entre alimentación y salud los estudiantes pueden tomar decisiones más informadas sobre su dieta y estilo de vida lo cual se verá reflejado a largo plazo en un impacto positivo en su bienestar. Al contribuir al bienestar nutricional, el cultivo hidropónico ayuda a la prevención de enfermedades como: la obesidad, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares, y fomentar hábitos alimentarios saludables en la comunidad en general, contribuyendo no solo al bienestar físico, sino también al desarrollo integral como individuos conscientes y responsables de su salud.

La educación nutricional integrada se vincula a las políticas actuales de salud pública buscando promover una alimentación consciente y previniendo enfermedades relacionadas con la dieta, además de empoderar a los estudiantes para que tomen decisiones informadas sobre su salud., nada de esto es ajeno a las aportaciones pedagógicas que propone el desarrollo del cultivo hidropónico en la comunidad de Milán.

Por otra parte, es muy importante señalar que el cultivo hidropónico en el municipio de Milán contribuye al fomento del emprendimiento, ya que crea en los estudiantes experiencias en la gestión de pequeños negocios agrícolas creando en ellos conocimientos empresariales, participarán en la planificación, selección, manejo de tiempos en la siembra y cosecha de los alimentos así mismo en la optimización de los espacios disponibles para los cultivos. Todo esto despierta en ellos la importancia de la planificación estratégica en el contexto agrícola desarrollando habilidades en la toma de decisiones en el éxito empresarial.

Fomentar el emprendimiento a través del cultivo hidropónico prepara a los estudiantes para el mundo laboral, convirtiéndolos en agentes de cambio en su comunidad, a través de los conocimientos impartidos de empresarialidad ellos se preparan para enfrentar desafíos del

mundo real aprovechando las oportunidades que les brinda el negocio en el sector agrícola beneficiando su desarrollo personal y profesional contribuyendo al crecimiento económico y a la sostenibilidad de la comunidad de Milán.

Con todo lo expresado sobre el cultivo hidropónico se puede observar la generación de una nueva conciencia ambiental, que propende a la preservación de los recursos de las generaciones futuras, porque permite a los habitantes utilizar nuevas tecnologías para aprovechar los bienes naturales que ofrece el medio y resolver problemas alimentarios de la vida cotidiana, sin recurrir al despilfarro y al mal uso de los recursos naturales.

### **CONCLUSIONES**

Con el estudio de la implementación de cultivos hidropónicos en el sector educativo del municipio de Milán Caquetá, se resalta la relevancia de esta iniciativa como una forma innovadora y efectiva de abordar los desafíos socioeconómicos y ambientales presentes en la comunidad. Las fuentes consultadas en esta investigación respaldan la idea de que la incorporación del cultivo hidropónico en los planes de estudio escolares no sólo enaltece los aprendizajes educativos de los estudiantes, sino que también fomenta la conciencia ambiental y promueve prácticas agrícolas sostenibles.

En la medida que los cultivos hidropónicos se incluyan en entornos educativos, esta iniciativa se convierte en una estrategia innovadora y efectiva para abordar los desafíos socioeconómicos y ambientales de la comunidad de Milán Caquetá. La importancia de incorporar estos cultivos en los planes de estudio para promover el aprendizaje práctico, la conciencia ambiental y la sostenibilidad. Claramente, esta iniciativa no sólo diversifica las opciones educativas, sino que también ayuda a mejorar las prácticas agrícolas locales y mejorar la participación de los estudiantes en actividades educativas significativas.

Es importante enfatizar que incorporar cultivos hidropónicos a la educación podría ser un paso clave para lograr un desarrollo sostenible y una mayor conexión con el medio ambiente. Sin embargo, se necesitan investigaciones futuras para profundizar en el impacto a largo plazo de

esta práctica y su optimización para su implementación en diferentes contextos educativos, e identificar posibles desafíos y oportunidades para su expansión a otras comunidades. Asimismo, se invita a otros investigadores a sumarse a este camino con el fin de ampliar el alcance del estudio y enriquecer el conocimiento sobre los beneficios y posibles limitaciones de esta innovadora estrategia educativa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuja, V., Andrade, J., Lucano, C. y Rodríguez, M. (2021). Comparativa de las ventajas de los sistemas hidropónicos como alternativas agrícolas en zonas urbana. *Revista minerva de investigación científica* vol. 2. [Revista electrónica]. Disponible: <https://doi.org/10.47460/minerva.V2I4.26>

Krčmářová, J. (2009). E.O. Wilson's concept of biophilia and the environmental movement in the USA. *Internet Journal of Historical Geography and Environmental History* Ročník, 6(2), 4–17. [http://prfdec.natur.cuni.cz/~ksgrrsek/klaudyan/dwnl/200901/01\\_Krcmarova\\_pdf.pdf](http://prfdec.natur.cuni.cz/~ksgrrsek/klaudyan/dwnl/200901/01_Krcmarova_pdf.pdf)

Armienta, D., Keck, Ch., Ferguson, B., y Saldívar, A. (2019). Huertos escolares como espacios para el cultivo de relaciones. *Innovación educativa* (México, DF), 19(80), 161-178. [Revista electrónica]. Disponible: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-26732019000200161&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732019000200161&lng=es&tlng=es)

Aranda Espinosa, F., & Brand Galindo, A. (2024). Orfeo y la armonía celestial, de Jáuregui a Ovidio: filosofía, música y poesía. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica* , 4(1), 195–212. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i1.95>

Aranda Espinosa, F., & Brand Galindo, A. (2024). Orfeo y la armonía celestial, de Jáuregui a Ovidio: filosofía, música y poesía. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica* , 4(1), 195–212. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i1.96>

Baylon, y Quispe, Y. (2023). Agricultura familiar y el desarrollo sostenible como medios de

- garantía para mantener la seguridad alimentaria. Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria, 7(20), 418-427. . [Revista electrónica]. Disponible: <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v7i20.225>
- Benito, M Y. (2023). Hacia una educación regenerativa que promueva el uso adecuado de los bienes naturales y sociales. Investigar y Educar para la sostenibilidad. Principios pedagógicos. Volumen II. <https://orcid.org/0000-0002-2912-757X>
- Calderón, N. (2007). Agenda 21. Construyendo Agenda 21 para el Departamento del Caquetá. “Una construcción colectiva para el Desarrollo sostenible de la Amazonía Colombiana”. Instituto Amazónico de Investigaciones científicas-Sinchi. <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/caqueta.pdf>
- Constitución Política de Colombia. Art.67. 1991. Colombia. <https://leyes.co/constitucion/67.htm>
- Corpoamazonía,(s.f) Municipio de Milán, [https://www.corpoamazonia.gov.co/region/caqueta/municipios/caq\\_milan.html](https://www.corpoamazonia.gov.co/region/caqueta/municipios/caq_milan.html)
- Dewey, J. (1938). Experience & Education. <https://www.schoolofeducators.com/wp-content/uploads/2011/12/Experience-Education-John-Dewey.pdf>
- Da Silva Santos , F., & López Vargas , R. (2020). Efecto del Estrés en la Función Inmune en Pacientes con Enfermedades Autoinmunes: una Revisión de Estudios Latinoamericanos. Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano, 1(1), 46–59. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v1i1.9>
- Espinar, E. y Viguera J. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. Revista Cubana de Educación Superior, 39(3), e12. Epub 01 de octubre de 2020. [revista electrónica]. Disponible: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142020000300012&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000300012&lng=es&tlng=es).
- Estándares básicos de competencia ciudadana en ciencias sociales y Ciencias Naturales. La formación en ciencias: ¡el desafío! (2004). Colombia

[https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf)

Franco, B., Avellaneda Y. M., y Gómez, B. S. (2022). Diseño, Monitoreo Y Automatización De Cultivos Verticales Aplicando IOT. Universidad El Bosque.

<https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/6d670d1d-2851-4239-b2f2-37eab472a0ea/content>

Iberdrola. (12 de enero de 2024). Hydroponics: What is it and Advantages of this System.

<https://www.iberdrola.com/sustainability/what-is-hydroponics-and-advantages>

Institución Educativa Marco Fidel Suárez (2019). Proyecto Educativo Institucional-PEI. [excelente Estado del documento]. Fuente de Publicación (Institución Educativa Marco Fidel Suárez, Milán-Caquetá)

Ley General de Educación 115. Art 14. 8 de Febrero de 1994

[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Mellado, N. y Carrasco, S. (2021). Huella de carbono en Latinoamérica como herramienta de medición de impacto ambiental en Instituciones privadas, 2017-2021. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar vol 5. [Revista electrónica]. Disponible:

<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1050>

Plan Departmental De Agua -PDA – Caquetá (01 de febrero 2024) Plan Departamental de agua y Saneamiento empresarial para el manejo de los servicios de acueducto, Alcantarillado y Aseo: <https://www.pdacaqueta.gov.co/municipio-milan/>

Portal de Turismo de Caquetá (01 febrero de 2024)

<https://caqueta.travel/es/municipios/puerto-milan>

Reyes, S. y Oyola, M. (2020). Conocimientos sobre alimentación saludable en estudiantes de una universidad pública. Revista chilena de nutrición, 47(1), 67-72.[revista electrónica].

Disponible: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000100067>

Rodríguez, L E. Jóvenes de Milán siembran hortalizas, por la seguridad alimentaria en Caquetá.

<https://caracol.com.co/2022/10/16/jovenes-de-milan-siembran-hortalizas-por-la->

[seguridad-alimentaria-en-caqueta/](#)

Rodríguez, O., Vinent-Mendo, M., y Pérez, A. (2023). Perspectivas de la educación agrícola en Secundaria. Edusol. [online]. Disponible:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S172980912023000100041&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172980912023000100041&lng=es&tlng=es).

Snauwaert (2017). Discusión de la Eip-agri agriculture & innovation sobre Mejora del reciclado de nutrientes en el sector agrario. [Documento en línea]. Disponible:

[https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eipagri\\_factsheet\\_nutrient\\_recycling\\_2017\\_es\\_web.pdf](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eipagri_factsheet_nutrient_recycling_2017_es_web.pdf)

Salas Medina , D. L., Medina Barragán, R. A., Mercado Rivas, M. X., & Valle Solís, M. O. (2024). El futuro de la investigación en Enfermería ¿Por qué los estudiantes no están interesados en la generación del conocimiento?. Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano, 5(1), 367–377. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i1.99>

UNESCO. (2015). Towards a global common good? Rethinking Education. UNESCO. <https://unevoc.unesco.org/e-forum/RethinkingEducation.pdf>