

Sensibilizar acerca del uso razonable del suelo y el cuidado del medioambiente a través de los cultivos hidropónicos en el corregimiento Nariño, municipio de Tuluá (Valle del Cauca)

**Trabajo presentado para obtener el título de Especialista en Educación Ambiental
Fundación Universitaria Los Libertadores**

**Beatriz Elena Giraldo Espinosa
Helbert Andrés Navarro Melo**

**Director
Ana Dolores Gómez Romero**

Diciembre, 2018

Resumen

El presente trabajo de investigación busca sensibilizar a las familias acerca del uso sostenible de los recursos naturales, principalmente, el suelo y el agua; para esto se trabajará con la población del corregimiento Nariño, municipio de Tuluá (Valle del Cauca) y se utilizará la enseñanza de todo lo relacionado con los cultivos hidropónicos, para de esta manera sensibilizar sobre el daño ambiental que actualmente produce la utilización de los métodos tradicionales de siembra. Para esta investigación se emplearán entrevistas que permitan caracterizar a la población y así determinar cual es el contexto en que se encuentra, seguidamente se entrará en pleno a realizar las capacitaciones y talleres relacionados con los cultivos hidropónicos, brindando así, todas las pautas técnicas y dando a conocer los beneficios ambientales y productivos que este tipo de técnicas pueden llegar a presentar. Al final se consolidará la información obtenida a lo largo de la investigación, analizando y evaluando cada una de las experiencias vividas, estableciendo de esta manera si se logro o no los objetivos propuestos.

Palabras clave: hidroponía, medioambiente, contaminación, recursos naturales.

Abstract

This research work seeks to sensitize families about the sustainable use of natural resources, mainly soil and water; This will work with the population of Nariño, municipality of Tuluá (Valle del Cauca) and will be used to teach everything related to hydroponic crops, in order to raise awareness about the environmental damage that currently occurs using the methods traditional planting. For this research interviews will be used to characterize the population and thus determine what is the context in which it is, then will be fully engaged in conducting training and workshops related to hydroponic crops, thus providing all the technical guidelines and giving to know the environmental and productive benefits that this type of techniques can come to present. In the end, the information obtained will be consolidated throughout the investigation, analyzing and evaluating each one of the lived experiences, establishing in this way if the proposed objectives are achieved or not.

Keywords: hydroponics, environment, pollution, natural resources.

Descripción del Problema

El planeta cada día va aumentando su población, así mismo la contaminación del suelo, del agua y de nuestro planeta; está en la misma humanidad el minimizar el daño que se hace al medio ambiente, buscando estrategias que se puedan aplicar fácilmente para contribuir a la conservación de los recursos naturales y ayuden a sensibilizar a cada personas, es aquí donde los cultivos hidropónicos se convierte en una manera más fácil y económica, de llegar a cada una como un medio de sensibilización en la utilización razonable del suelo, cada vez los suelos fértiles están desapareciendo o siendo contaminados por el hombre, sin darle la importancia, el buen manejo de este para protegerlo y para sacar provecho económico, por eso la técnica hidropónica o cultivo sin suelo, se plantea como un proyecto de intervención para mitigar el daño al suelo y al medio ambiente y porque no el hambre, crear alimento seguro, obtener alimentos sanos, libres de contaminantes con una producción continua; que permita medir el número de plantas de acuerdo al espacio disponible, la nutrición, la temperatura, el tiempo de siembra-cosecha, de acuerdo a la fecha requerida; que puede ser a todo lo largo del año, de la misma planta o de plantas diferentes.

Así mismo, con la aplicación esta técnica de cultivo se puede obtener vegetales totalmente libres de contaminación, en volúmenes realmente importantes a bajo costo y sin perjuicio para el planeta ni para los habitantes.

Planteamiento de la pregunta

¿De qué manera la aplicación de las técnicas de hidroponía puede crear conciencia del uso razonable del suelo y la no utilización de fertilizantes químicos?

Objetivos

Objetivo general

Sensibilizar el uso razonable del suelo y el medio ambiente a través de los cultivos hidropónicos a los habitantes del corregimiento de Nariño del municipio de Tuluá (Valle del Cauca)

Objetivos específicos.

- Motivar a la comunidad en todo lo relacionado con los cultivos hidropónicos.
- Implementar el sistema hidropónico como método de enseñanza y aprendizaje para las familias.
- Aplicar estrategias didácticas que permitan facilitar el aprendizaje y aplicación de todo lo relacionado con los cultivos hidropónicos.

Justificación

Hoy en día el tema medioambiental es uno de los principales aspectos de estudio dentro de todos los estamentos de la sociedad, esto debido, lamentablemente, al impacto negativo que muchos fenómenos naturales han causado a la humanidad. Estos acontecimientos han hecho que la sociedad enfoque su mirada hacia el medioambiente, buscando así, las razones por las cuales dichos fenómenos están ocurriendo con mayor fortaleza y frecuencia.

¿Y quién es el culpable? La respuesta está dentro de la misma humanidad, quién al paso de su existencia y a medida que desarrolla elementos para mejorar su calidad de vida, ha ido afectando de manera drástica los ciclos naturales. Pero esta clase de estudios que buscan los causantes del deterioro medioambiental, en muchos casos, ya es un tema que se puede decir que está sobre diagnosticado, porque se tiene claro que las actividades industriales y las prácticas agropecuarias poco sostenibles, son en gran medida las causantes de esta problemática.

Uno de los recursos naturales que ha sido afectado en gran medida por las malas prácticas del hombre, es el suelo, pues con el incremento demográfico y el incremento del consumismo, la humanidad se ha visto en la necesidad de obtener una mayor productividad en el sector agropecuario, situación que ha motivado la invención de paquetes tecnológicos, basados principalmente en nuevos métodos de sembrado, maquinarias y fertilización. Como se mencionó anteriormente, este tipo de innovación busca mejorar la productividad, esto sin tener en cuenta el natural funcionamiento del suelo, alterando de manera drástica su estructura, química y física; es tal el deterioro que en muchos casos los suelos pasan de ser totalmente fértiles a convertirse en

terrenos áridos, casi desérticos; situación que deja en total incertidumbre a las próximas generaciones.

Isan (2017) afirma que:

La contaminación del suelo supone la alteración de la superficie terrestre con sustancias químicas que resultan perjudiciales para la vida en distinta medida, poniendo en peligro los ecosistemas y también nuestra salud. Esta alteración de la calidad de la tierra puede obedecer a muy diferentes causas y, del mismo modo, sus consecuencias provocan serios problemas de salubridad que afectan gravemente a la flora, fauna o a la salud humana a lo largo del tiempo.

Sin embargo, a medida que la humanidad se ha empeñado en degradar los recursos naturales, también dentro de la misma ha surgido un pensamiento alterno que busca la preservación de los mismos, realizando estudios para la consecución de prácticas que contribuyan a anular o minimizar el efecto nocivo de las técnicas convencionales. Por eso aquí la importancia de la implementación de técnicas que tengan en cuenta la sostenibilidad como su mayor característica.

Pennock & Mckenzie (2016) afirman que:

Alcanzar una gestión sostenible del recurso suelo generará grandes beneficios para todas las comunidades y naciones. En algunas partes del mundo será clave para la prosperidad económica y en otros incluso será importante para su seguridad nacional a corto y medio plazo. Sea cual sea el contexto, una política efectiva basada en evidencias sólidas es esencial para un buen resultado.

(p.1)

Una de estas técnicas que últimamente ha tenido gran difusión, es la referente a los cultivos hidropónicos: técnica que se basa en el cultivo de diferentes vegetales a través de un medio líquido que aporta los nutrientes necesarios para desarrollo vegetal (Ruiz, 2014). En conclusión, este es un método de agricultura que no requiere suelo y que implica una inversión de menor cuantía, facilitando que poblaciones con recursos económicos limitados, puedan acceder este tipo de sistema agrícola; convirtiéndose en una opción viable a la hora de obtener los alimentos para su manutención, como también para la venta. Logrando de esta manera, que esta técnica a parte de contribuir al uso razonable de los suelos, permita a las familias mejorar en cierto grado su calidad de vida.

Marco contextual

En este apartado se hace evidente la necesidad de caracterizar aspectos geográficos, históricos, sociales y estadísticos que permitan delimitar el foco de estudio dentro de la municipalidad de Tuluá.

De acuerdo a la Alcaldía del municipio de Tuluá (2015) estas son algunas de las características de la zona:

Dimensión Geográfica (político – administrativa)

Desde el punto de vista de las coordenadas geográficas, Tuluá se encuentra a 4° 05' de latitud norte y 76° 12' de longitud occidental. Por su ubicación geográfica juega un papel de centro equidistante entre Cartago, Armenia y Pereira por una parte y Cali la Capital del Departamento, por la otra. Tuluá es así, un epicentro regional, comercial, industrial, agrícola, turístico y prestador de servicios de excelente calidad.

Tuluá limita al Oriente con el municipio de Sevilla y el Departamento del Tolima. Al occidente con el Río Cauca y el Municipio de Riofrío. Al norte con los Municipios de Andalucía y Bugalagrande. Y finalmente, al sur con los Municipios de Buga y San Pedro (Departamento Administrativo de Planeación Municipal, 2015). Su temperatura media oscila entre los 24° a 27°C.

Tuluá ha sido desde siempre un lugar estratégico en el centro del Valle del Cauca, departamento ubicado al occidente de Colombia. En la actualidad, el municipio se constituye como la ciudad intermedia más importante de Colombia, ubicándose a pesar de no ser capital, entre sus

primeras veinte ciudades. Este municipio cuenta con un área urbana, la cual se encuentra constituida por 139 barrios y una zona rural con 25 corregimientos y 138 veredas (Censo DANE 2005). Entre las cuales se encuentra el corregimiento de Nariño (Lugar en el que se sitúa la Institución Educativa a estudiarse), el cual se ubica a cinco minutos del casco urbano del municipio y posee 470 pobladores distribuidos en 202 predios.

Dimensión Demográfica

Con una población aproximada de 199.244 habitantes, Tuluá es el corazón palpitante de un área que abarca quince municipios, que suman no menos de 600 mil moradores los cuales le dan el carácter de ciudad región, convirtiéndose en punto de encuentro comercial y de servicios, obligado para esta zona del país. Tal y como lo muestra la siguiente gráfica:

De acuerdo a lo anterior se vislumbra que la población del municipio se concentra principalmente en las edades entre 15 – 19 y 30 – 34, lo cual se presta para interpretar que la comunidad joven y adulta joven representa una parte importante de la totalidad poblacional del municipio.

Para efectos de este trabajo, en lo referido al corregimiento de Nariño, se encuentra ubicado en el costado Nor-occidental del municipio de Tuluá, sobre la vía que comunica este municipio con Riofrío y Trujillo, cuenta con cerca de 780 casas, con una población cercana a los 5.000 habitantes que devengan el sustento para sus familias de las labores del campo y en el Ingenio San Carlos, cuyos cultivos de caña de azúcar hacen parte del eje territorial del corregimiento, con una población infantil de unos 1.000 niños.

Antecedentes

En Colombia ya existía el interés por la botánica con el cultivo de maíz, diferentes tubérculos y nabos realizados por los indígenas antes de la llegada de los españoles. Por ello es fundamental mencionar en la época colonial a Mutis con su obra, la Expedición Botánica, ya que contrastó un punto de partida en la historia del país (Díaz, 1991). En lo que se refiere a la historia de la botánica en Colombia, en cuestión de estudio y enseñanza, ha sido desarrollada solamente por profesionales de dicho campo, sin ocupar formación en pedagogía, en la cual solo se hacía referencia a lo descriptivo, fisiológico y molecular (Álvarez y Arias, 1996). Es entonces como en diferentes instituciones educativas, tanto públicas como privadas, han desarrollado experiencias ambientales diseñadas a procesos de aprendizaje y enseñanza, como lo son la creación de programas y modelos de Educación Ambiental y estrategias didácticas (Carruido, 2002; Conde, 2000; Contreras, 1996).

Marco Teórico

La característica más importante de la técnica hidropónica es que en ninguna de las etapas de crecimiento se requiere del suelo como soporte o fuente de nutrimentos del cultivo; la planta toma los nutrimentos directamente del agua, donde se encuentran disueltos. La principal ventaja del sistema es que puede adaptarse a cualquier espacio, condición climática y economía. (Zárate, 2014)

La hidroponía ofrece muchas ventajas para la agricultura comercial. Cultivar plantas sin necesidad de suelo o de vastas extensiones de tierras, permite que los cultivos sean producidos en invernaderos o incluso en las arenas del desierto. Las técnicas hidropónicas también permiten aplicar la cantidad precisa de agua y nutrientes, directamente a las raíces de las plantas. El agua se reutiliza en estos sistemas y se desperdicia menos por evaporación y escorrentía. Por lo tanto, las tierras áridas, como los desiertos, pueden transformarse en productivos con una cantidad limitada de agua. El crecimiento de las plantas bajo este tipo de sistemas no es difícil si se entienden los principios básicos. Esto siempre y cuando se cumpla con los requerimientos que necesita la planta, hay numerosos sistemas hidropónicos que puede ser usado. (Sorenson & Relf, 2009)

De acuerdo a la Municipalidad de Portezuelo (Chile) los tipos de cultivos hidropónicos se clasifican recirculen con la solución nutritiva o no y según utilicen o no sustratos:

Sistema de inundación y drenaje: Este sistema consiste en unas bandejas donde se ubican las plantas plantadas en un sustrato inerte (perlitas, guijarros, etc.) u orgánico. Estas bandejas se inundan con agua y soluciones nutritivas, que son absorbidas por el sustrato.

Una vez retenidos los nutrientes, las bandejas se drenan y vuelven a inundarse de nuevo con las soluciones específicas. El tiempo entre la fase de inundación y drenaje depende de la capacidad del sustrato para retener el agua y los nutrientes.

Sistema de goteo con recogida de solución nutritiva: Este sistema es igual al riego por goteo tradicional con la diferencia que el exceso es recogido y se vuelve a bombear al cultivo según las necesidades del mismo. La recogida del exceso es posible gracias a que el cultivo está en pendiente.

DWP (Deep Water Culture): Este sistema es el más parecido al que se utilizaba en la antigüedad. Consiste en unas piscinas sobre las que se sitúan las plantas en una plancha, dejando las raíces en contacto con el agua con las soluciones añadidas. Al ser agua estancada, es necesario oxigenarla mediante bombas similares a las de un acuario.

NFT (Nutrient Film Technic): Se trata del sistema más utilizado en la industria. Consiste en una red de bombeo y conducciones donde las plantas se encuentran en tubos de PVC y sin sustrato. El agua con la solución nutritiva se bombea a los cultivos y se recircula continuamente.

Forero, Parra, Luna & Rivera (2011) afirman que las ventajas y desventajas de los cultivos hidropónicos son:

Ventajas:

- Tienen una mayor eficiencia en el uso del agua.
- Son apropiados para ocupar espacios pequeños como techos, paredes, terrazas.
- Se obtiene mayor cantidad de plantas por metro cuadrado.

- Menor número de horas de trabajo.
- No es necesaria la rotación de los cultivos debido a la no existencia de suelo.
- Reducción en la aplicación de agroquímicos.

Desventajas:

- Elevado costo inicial, debido a las inversiones que se tiene que realizar, dependiendo del sistema y del tipo de control elegido.
- Conocimiento de la botánica de la especie a cultivar.
- Siembra sobre igual piso térmico o adecuación térmica del entorno. (p.128)

De acuerdo a la empresa Oasis Easy Plant (2017) los componentes de los cultivos hidropónicos son:

Planta. La planta es el componente más importante de los sistemas hidropónicos, ya que de la correcta funcionalidad de los demás componentes dependerá la calidad de planta que se tenga, y por tanto, los rendimientos. Las plantas que comúnmente se cultivan en hidroponía son especies de alto valor comercial, las cuales se aprovechan por sus usos alimenticios u ornamentales, dentro de ellas podemos mencionar: hortalizas, especias aromáticas y ornamentales.

Además del uso o parte aprovechable de las plantas, para cultivar en hidroponía se debe poner atención en la raíz y por ello enlistamos las condiciones óptimas para su mejor desarrollo:

- Agua, la necesaria todo el tiempo.
- Nutrimientos minerales esenciales (en cantidades suficientes y balanceadas).

- Oxígeno suficiente para la respiración celular.
- Temperatura adecuada para el funcionamiento óptimo de la raíz.
- Sin plagas, inóculos de enfermedades o malezas.
- Sin sales nocivas, elementos tóxicos o desbalances de pH y CE.
- Oscuridad.
- Espacio para crecer lo necesario para funcionar bien.

Sustrato: Sustrato son materiales distintos al suelo que permite la germinación y el anclaje de las raíces de las plantas. En la hidroponía, como primer paso, las plantas deben ser germinadas en un sustrato independientemente del sistema hidropónico que se elija para su crecimiento y cultivo. Siempre será preferible usar sustratos para germinar las plantas desde un inicio para que cuando se realice el trasplante, no contamine la solución nutritiva.

Los sustratos orgánicos son: naturales (Sujetos a descomposición biológica, peat-moss y turbas), subproductos y residuos de actividades agrícolas, industriales y urbanas: fibra de coco, aserrín, cortezas, virutas de madera, cascarilla de arroz, entre otros y de síntesis (polímeros orgánicos no biodegradables, que se obtienen mediante una síntesis química: espuma de poliuretano, poliestireno expandido, espuma fenólica). Los sustratos inorgánicos son: Naturales (que se obtienen a partir de rocas o minerales de origen diverso y no requieren un proceso de transformación, como la arena de río, arena de minas, arena de mar, gravas, tepojal, tezontle y piedra) , procesados (son aquellos que han sufrido algún proceso para su obtención como la perlita, vermiculita, lana de roca y arcilla expandida) y residuos y subproductos industriales (escorias de alto horno, estériles de carbón).

Contenedor. Es el componente de los sistemas hidropónicos que como su nombre lo indica, contiene al sustrato y/o solución nutritiva, y por lo tanto, alberga a la raíces. Básicamente deben cumplir con dos características derivadas de las condiciones óptimas para el desarrollo de las raíces de las plantas: impedir la luz y ser del tamaño necesario, pero también deberán estar fabricados de materiales inertes que no liberen sustancias tóxicas o que reaccionen con la solución nutritiva, prefiriéndose así los de plástico, PVC. Las formas dependen principalmente del sistema hidropónico elegido, destacándose las bolsas y sacos de plástico, macetas, tubos (ya sea colocados de en posición horizontal o vertical), canaletas, tinas o camas de cultivo construidas a medida.

Solución Nutritiva. La nutrición de las plantas en hidroponía, se brinda a través de una solución nutritiva balanceada y equilibrada que se formula a partir de un análisis de agua, la especie vegetal a cultivar, su etapa fenológica y las condiciones ambientales que se tengan. La solución nutritiva es un conjunto de sales minerales disueltas en el agua, que puede variar su proporción dependiendo de la especie y la etapa fenológica de la planta.

Los minerales de los que se ha demostrado la esencialidad son los siguientes: nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), azufre (S), hierro (Fe), manganeso (Mn), boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), zinc (Zn) y molibdeno (Mo). Se ha demostrado también que varios otros minerales como el sodio (Na), silicio (Si), aluminio (Al), cobalto (Co) níquel (Ni) y selenio (Se), sin ser esenciales, pueden estimular el crecimiento de varias especies vegetales.

La solución nutritiva se debe encontrar en un pH entre 5.5 y 6 para que la mayoría de los nutrimentos estén disponibles.

Riego y Drenaje. El objetivo central del riego como componente de los sistemas hidropónicos es poner la solución nutritiva a disponibilidad de las raíces de las plantas y satisfacer las necesidades

hídricas y de nutrimentos de los cultivos, en el momento adecuado y con la cantidad necesaria. En la mayoría de los sistemas hidropónicos la solución nutritiva está contenida en tanques de cultivo o en tanques de abastecimiento y es conducida a través de tuberías y mangueras para liberarla lo más cerca de las raíces de cada planta a través de emisores o piquetas. Los criterios para regar van desde los más sencillos como dependiendo de cómo se ve la planta, en base a la radiación acumulada, por básculas, por análisis de curvas de drenaje o por referencias.

Independientemente del criterio que se tenga para regar, en los sistemas hidropónicos con sustrato es primordial hacer mediciones de volumen, pH y conductividad eléctrica del agua de riego y drenaje, ya que finalmente son los mejores indicadores de que tan bien o mal se está regando y así poder hacer ajustes en los riegos. Para evitar oscilaciones importantes de la conductividad eléctrica y un posible estrés hídrico de la planta, se dice que un sustrato con buena capilaridad se debe regar cuando se haya evapotranspirado máximo el 10% del agua que retiene el contenedor, mientras que si la capilaridad es mala se debe regar cuando se haya evapotranspirado el 5% del agua que retiene el contenedor.

En los sistemas hidropónicos en donde la solución nutritiva no se recircula, para evitar acumulación de sales en el sustrato con cada riego se debe propiciar un drenaje o sobreriego de un 10 a 30% de lo aplicado con cada riego. La proporción drenada dependerá de las condiciones climáticas, en climas nublados frescos 10% y hasta 30% en climas soleados cálidos o donde se usen aguas que tengan altos niveles de salinidad.

Dependiendo de si las cantidades del drenaje del exceso de la solución nutritiva aplicada en el riego, son recuperadas y reusadas, los sistemas pueden clasificarse en sistemas abiertos o sistemas cerrados. Los sistemas abiertos no recirculan la solución nutritiva, los sistemas cerrados sí.

Marco Legal

Norma o Ley	Texto	Contexto
<p style="text-align: center;">Constitución Política de Colombia</p>	<p>Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines (Constitución Política de Colombia, 1991).</p>	<p>La norma de normas por excelencia, considera y determina que todos los ciudadanos merecen vivir en un ambiente sano, por lo tanto, el Estado debe brindar todas las posibilidades para poder disfrutar del entorno. Una forma de lograr esto, es el fomento de proyectos encaminados hacia este objetivo.</p>
<p style="text-align: center;">Ley 822 de 2003</p>	<p>Artículo 1. “Establecer los requisitos y procedimientos concordados para el registro, control y venta de agroquímicos genéricos en el territorio nacional, incluidos sus ingredientes activos grado técnico y sus formulaciones, para minimizar los riesgos de la salud humana y su impacto en el medio ambiente” (SAC, 2003).</p>	<p>El uso de agroquímicos está regulado por el Estado, sin embargo, su empleo indiscriminado contribuye de manera dramática al deterioro del ambiente. Es por esta razón que es de importancia de buscar alternativas para disminuir la utilización de estos productos.</p>
<p style="text-align: center;">Programa de Desarrollo Rural con Equidad</p>	<p>“Es un instrumento orientado a mejorar las condiciones de financiamiento de proyectos agrícolas asociados con la siembra y mantenimiento de cultivos de ciclo corto que hacen parte de la canasta básica de alimentos” (MinAgricultura, 2011).</p>	<p>El Estado brinda opciones de crédito y asistencia técnica para el desarrollo de proyectos agrícolas, lo cual se convierte en una oportunidad para que el proyecto presentado pueda tener viabilidad y se logre desarrollar.</p>
<p style="text-align: center;">Ley 99 de 1993</p>	<p>Artículo 2. El Ministerio del Medio Ambiente formulará, junto con el Presidente de la República y garantizando la participación de la</p>	<p>Teniendo en cuenta el progresivo avance de la contaminación ambiental, los gobiernos han creado una normatividad que busca</p>

	<p>comunidad, la política nacional ambiental y de recursos naturales renovables, de manera que se garantice el derecho de todas las personas a gozar de un medio ambiente sano y se proteja el patrimonio natural y la soberanía de la Nación (Secretaría del Senado, 2018).</p>	<p>mitigar y disminuir sus negativos efectos. Estas normas encierran beneficios para aquellos que desarrollen proyectos enfocados hacia el objetivo antes descrito, y de igual manera, establece sanciones para quienes atenten contra los recursos naturales.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Línea de Investigación

Evaluación, aprendizaje y docencia: De acuerdo a lo previsto, el presente trabajo se encuentra dentro de esta línea de investigación, ya que engloba conceptos y acciones relacionados con la práctica de la docencia, enfocándose en la enseñanza de un método productivo que busca concientizar a población objeto de estudio, acerca del impacto que las prácticas agrícolas convencionales traen al sostenimiento de los recursos naturales. Para esta labor se desarrollará un esquema curricular que establezca de manera precisa, las actividades y objetivos que se piensan desarrollar a lo larga de la ejecución del proyecto; este esquema se apoyara básicamente en el uso de diversas estrategias pedagógicas (charlas, instrucción práctica, talleres), las cuales permitirán abordar claramente la temática planteada.

Población y Muestra: La determinación de la población es importante dentro de cualquier proyecto, puesto que a partir de esto se establecen las características y métodos que se pueden utilizar para lograr los objetivos propuestos. Así mismo, se debe tener en cuenta que existen poblaciones de gran tamaño, lo cual implicaría un gran esfuerzo y la utilización de una gran cantidad de recursos para el buen desarrollo del proyecto, es por esto que los trabajos de esta clase requieren el uso de una muestra representativa de dicha población, para así hacer un uso más eficiente de los recursos, esto sin llegar a afectar la calidad de los datos obtenidos.

Tomado del semanario el periódico de nuestra región, “El corregimiento de Nariño, La Puerta Grande de Tuluá” (2010):

El corregimiento de Nariño se encuentra ubicado en el costado nor-occidental del municipio de Tuluá valle del cauca, sobre la vía que comunica este municipio con Riofrio, cuenta con 780 casas, con una población cerca a los 5.000 habitantes que devengan el sustento para sus familias de las labores del campo y el ingenio San Carlos.

Tabla 1. Determinación de la muestra.

Población de Base	Inclusión	780 familias
	Exclusión	770 familias
Muestra Seleccionada	Inclusión	10 familias
	Exclusión	770 familias

Los instrumentos a emplear serán los siguientes:

La observación participante: Los investigadores explorarán la zona en la cual se piensa desarrollar el proyecto, esto con el objetivo de observar y analizar las características de la misma, estableciendo así los pasos a seguir y la manera mas adecuada de abordar a la población.

La entrevista: Se desarrollarán entrevistas a la población elegida para la realización del proyecto, Estas entrevistas aparte de recopilar la información básica de las familias, también buscará establecer cuales son los conocimientos que tienen acerca de las problemáticas ambientales de la región y sobre lo que saben o han escuchado referente a la hidroponía.

Análisis documental: Es importante que cada actividad, cada capacitación o hecho de relevancia sea debidamente documentando, para lo cual se empleará libretas físicas y medios digitales para recopilar los datos o acontecimientos que ocurran en cada encuentro.

Estrategia de Intervención

Aprendiendo sobre el cultivo hidropónico. Conocer los conceptos generales y el significado de la hidroponía, las técnicas de cultivo y sus beneficios, para incentivar el cultivo en los hogares del barrio Santabárbara del corregimiento de Nariño, por medio de capacitaciones que involucrarán los conceptos teóricos y prácticos de este tipo de agricultura.

Esquema ruta de intervención

- Realizar talleres pedagógicos
- Informar a los participantes sobre las ventajas del cultivo hidropónico.
- Promover el aprendizaje colaborativo basado en actividades conjuntas.
- Dar espacios de autoaprendizaje donde los participantes tomarán la iniciativa en las actividades planteadas de forma de que su participación sea activa en las capacitaciones.

Plan de acción

- Se realizó una fase de diagnóstico en donde se pudo conocer la percepción que tiene los habitantes del barrio Santa Bárbara el corregimiento Nariño sobre el cultivo hidropónico el proceso se llevó a cabo a partir de entrevistas semiestructuradas que permitieron un diálogo objetivo con el fin de obtener información relevante sobre el tema o sobre la ausencia del conocimiento del mismo.

- Después de la interpretación de la información recopilada en las pruebas diagnósticas a la luz de los objetivos propuestos se lleva a cabo la propuesta de estrategias que permitan generar transformaciones productivas en los hogares del barrio Santa Bárbara.
- Diseño de las sesiones programadas para capacitar a los participantes sobre el cultivo hidropónico lo cual se llevará a cabo en el siguiente orden:
 - Se hará la presentación de los responsables del proyecto.
 - Se especificará sobre el número de sesiones necesarias para llevar a cabo el programa establecido.
 - Se hará una breve introducción sobre la temática a trabajar
 - Se indicarán los logros y las metas que se pretenden alcanzar con la capacitación sobre el cultivo hidropónico
 - Se llevará a cabo una metodología de trabajo participativa en donde se irá explicando paso a paso lo referente al tema tratado con la participación activa de los integrantes del proyecto finalmente se realizará una autoevaluación de las sesiones para conocer las falencias y aciertos de las sesiones

Evaluación y seguimiento. Se establecerá un plan de tareas para que los participantes desarrollen en un determinado lapso, logrando así medir y tener un control acerca de la efectividad del proyecto. De igual manera, este seguimiento contribuirá a realizar recomendaciones y aplicar las correcciones que vengan al caso.

Plan Operativo

Mes →	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semana →	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Sub-Fase Investigación ↓																								
Fase Uno: Diseño																								
Definición de la temática																								
Determinación de la población objeto de estudio																								
Delimitación de la investigación																								
Diseño y planeación de la investigación																								
Fase Dos: Trabajo de Campo																								
Entrevistas de caracterización																								
Reuniones de capacitación y asesoría																								
Talleres prácticos.																								
Fase Tres: Reflexión y discusión de la información																								
Consolidación de la información																								
Procesamiento de los datos obtenidos																								
Análisis e interpretación de resultados																								
Fase Cuatro: Informe Final																								
Elaboración de conclusiones																								
Organización de informe final																								
Presentación final																								

Conclusiones y Recomendaciones

El deterioro de los diversos recursos naturales se debe en gran medida a la necesidad de aumentar la producción de alimentos, esto debido a la explosión demográfica que actualmente se ve desarrollar en el planeta.

Se puede observar que las zonas donde la agricultura industrializada es predominante, existe un deterioro progresivo de los recursos naturales y el ambiente en general, esto debido al uso de métodos y técnicas que priorizan la productividad y dejan de lado las características propias de los ecosistemas.

El deterioro ambiental ha obligado a diferentes entes, públicos y privados, a la creación de estrategias y métodos enfocados hacia el mejoramiento de los ecosistemas.

Los cultivos hidropónicos aparte de convertirse en una opción válida para contrarrestar y disminuir el deterioro de los recursos naturales, también puede ser una manera para que las comunidades obtengan ingresos a partir de la venta de los productos que se obtienen en dichos cultivos.

El desarrollo de proyectos en comunidades permite tener una idea real acerca del pensamiento que tienen estas acerca de los diferentes fenómenos y circunstancias que ocurren en su entorno, en este caso, la situación ambiental de la zona objeto de estudio.

La propuesta metodológica de enseñanza a través de capacitaciones pedagógicas apoya la integración de estrategias didácticas y teóricas ya que se tienen en cuenta los conocimientos previos de los participantes y se integran con los conocimientos teóricos de la propuesta.

Con esta propuesta se logra mejorar el respeto hacia el medio ambiente desde una forma vivencial a partir de la transformación de las prácticas de cultivo fomentando una actitud de respeto y de responsabilidad frente al medio ambiente.

El respeto por la naturaleza y por la vida es una cuestión de actitud cotidiana por ello el desarrollo del cultivo hidropónico como estrategia para la apropiación de los temas tecnológicos que propicien una aproximación de respeto es fundamental para fortalecer forma de actuar responsable frente a los fenómenos naturales.

Las capacitaciones serán diseñadas de tal manera que sea de fácil comprensión por parte de las comunidades o las poblaciones sobre las cuales se desee implementar el proyecto, haciendo uso de un lenguaje sencillo y las herramientas que hoy en día ofrece la tecnología.

Sería de gran importancia vincular al proyecto a instituciones públicas y privadas, para que de esta manera se pueda tener un mayor alcance y se convierta en una alternativa para muchas comunidades.

Referencias

- Alcaldía del municipio de Tuluá. (2015). *Plan de ordenamiento territorial 2015*. Recuperado de <https://www.tulua.gov.co/?s=nari%C3%B1o>
- Álvarez, E y Arias, H. (1996). *El aprendizaje de algunos conceptos fundamentales en el campo de la Botánica. Una experiencia investigación Aula*. Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://reserchgate.net/publication/323594152>
- Carruido, C. M. (2002). *Estrategias creativas dirigidas a la incorporación de la dimensión ambiental en la enseñanza de la química en el 9º grado de Educación Básica. Trabajo de grado de Maestría, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35613218006.pdf>
- Conde, D. M. (2000). *Diseño para la creación de un parque ecológico escolar como recurso para el proceso de enseñanza - aprendizaje de las Ciencias Naturales en Educación Básica. Trabajo de grado de Maestría, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35613218006.pdf>
- Constitución Política de Colombia (1991). *Título 2 - De los derechos, las garantías y los deberes / Capítulo 3: De los derechos colectivos y del ambiente*. Recuperado de <http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-3/articulo-79>
- Contreras, U. (1996). *El laboratorio de ciencias biológicas de noveno grado de educación básica como recurso para abordar problemas ambientales. Trabajo de grado de Maestría, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rafael Alberto Escobar Lara, Maracay*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35613218006.pdf>
- Díaz, S. (1991). *La botánica en Colombia, hechos notables en su desarrollo*. Revista académica de ciencias exactas físicas y naturales, Santa fé de Bogotá. Recuperado <http://reserchgate.net/publication/323594152>
- Forero, R., Parra, H., Luna, R. & Rivera, E. (2011). *Agricultura Urbana: Sistemas de Implementación de Cultivos Hidropónicos*. Fundación Universidad de América. Bogotá,

- Colombia. Recuperado de
<http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/786/1/79629949-2011-2-IM.pdf>
- Isan, A. (2017). *Ecología Verde*. España: Link To Media. Recuperado de
<https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-del-suelo-causas-consecuencias-y-soluciones-285.html>
- Ministerio de Agricultura (2011). *Programa Desarrollo Rural con Equidad – DRE*. Recuperado de
<https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/programas-y-proyectos/Paginas/Programa-Desarrollo-Rural-con-Equidad-DRE.aspx>
- Municipalidad de Portezuelo (Chile). *Cultivo Hidropónico*. Recuperado de
<http://www.municipalidaddeportezuelo.cl/cultivo-hidroponico/>
- Nieto, W. (2011). *La revegetación como herramienta para la enseñanza de la botánica en el grado noveno del Instituto Técnico Industrial de Tocancipá. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental*, p.495- 502.
- Oasis Easy Plant. (2017). *Manual de Hidroponía*. Recuperado de
http://www.oasiseasyplant.mx/wp-content/uploads/2017/04/Manual-de-hidroponia_Media.pdf
- Pennock, D., Mckenzie, N. (2016). *Estado Mundial del Recurso Suelo*. Recuperado de
<http://www.fao.org/3/a-i5126s.pdf>
- Periódico Web Tuluá Comunal. (2010). *El corregimiento de Nariño, la Puerta Grande de Tuluá*. Recuperado de
<http://elperiodicowebtuluacomunal.blogspot.com/2010/04/el-corregimiento-de-narino-la-puerta.html>
- Ruiz, L. (2014, marzo, 11). *Cultivos Hidropónicos: la nueva tendencia deco-agro. Vanguardia*. Recuperado de
<http://www.vanguardia.com/vida-y-estilo/ola-verde/250419-cultivos-hidroponicos-la-nueva-tendencia-de-deco-agro>
- Secretaria del Senado (2018). Ley 99 de 1993. Recuperado de
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html
- Sociedad de Agricultores de Colombia (2003). *Decreto No. 822 de 2003 Norma sobre agroquímicos genéricos*. Recuperado de
<https://www.sac.org.co/es/ambito-juridico/leyes/131-no-822-de-2003-norma-sobre-agroquimicos-genericos.html>

Sorenson, R. & Relf, D. (2009). Home Hydroponics. *Virginia Cooperative Extension*, 426-084.

Recuperado de https://pubs.ext.vt.edu/content/dam/pubs_ext_vt_edu/426/426-084/426-084_pdf.pdf

Soria, J. (2017). *Asohofrucol*. Bogotá, Colombia. Recuperado de

http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_247_Curso%20Hidropon%C3%ADa%20Basica.pdf

Zárate, M. (2014). *Manual de Hidroponía*. Recuperado de

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/232367/Manual_de_hidroponia.pdf