

Implementación de biohuertas en 10 escuelas rurales del municipio de Socotá

Emilce Moreno Leal

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAMPA

Agronomía

Socha-Boyacá

2022

Implementación de biohuertas en 10 escuelas rurales del municipio de Socotá

Emilce Moreno Leal

Trabajo para optar al título de Agrónomo

Directora:

Yenny Maritza Camacho Torres

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAMPA

Agronomía

Socha-Boyacá

2022

Dedicatoria

El presente trabajo de grado va dedicado a Dios, quien como guía estuvo presente en el caminar de mi vida, bendiciéndome y dándome fuerzas para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer. A mis padres, hermanos que, con apoyo incondicional, amor y confianza permitieron que logre culminar mi carrera profesional. A mi compañero de vida Edwin y en especial a mis hijos Lorena, Cristian y Camila que son mi razón de ser y mi fuerza para superarme cada día.

Resumen

El objetivo del trabajo fue implementar 10 Biohuertas en las escuelas rurales del municipio de Socotá, Boyacá.

Para el desarrollo del proyecto fue necesario priorizar los centros educativos con los cuales se adelantaría el proceso de capacitación e implementación de cada uno de los biohuertos proyectados; de acuerdo a esto se evaluó la disponibilidad de área para siembra, recurso hídrico y facilidades de movilidad para atención de la actividad. A partir de la recolección de dicha información se identificaron a 10 centros educativos donde se establecerían las biohuertas proyectadas

Como resultado se resalta que se obtuvieron cosechas satisfactorias gracias a los cuidados impartidos por niños, jóvenes, docentes y padres que se involucraron al proyecto. Se implementaron biohuertas escolares para motivar que los niños adquieran la cultura de sembrar sus propios alimentos. El desarrollo de esta actividad se enmarco en procesos de capacitación y desarrollo de estrategias de producción orgánica de hortalizas

A partir del desarrollo del proyecto se motivó el interés de los niños sobre las actividades adelantadas en el campo para la obtención de alimentos sanos y nutritivos, así mismo la importancia de la seguridad alimentaria en esta zona. Con el desarrollo de las biohuertas se obtuvo una producción de 50 kilos de hortalizas, cuyo destino fue su comercialización en el mercado verde y el autoconsumo a través del restaurante escolar. La hortaliza que demostró un mejor desarrollo fue la zanahoria pues no hubo pérdida de material, dando un total de 28 kilos en todas las escuelas que participaron.

Palabras clave: Agricultura orgánica, mercado verde, abonos orgánicos, alimentación saludable

Abstract

The objective of the work was to implement 10 bio-gardens in rural schools in the town of Socotá, Boyacá.

For the development of the project it was necessary to prioritize the educational centers with which the training and implementation process of each of the projected bio-gardens; According to this, there were evaluated the availability of area for planting, water resources and mobility facilities to address the activity. From the collection of the information, 10 educational centers were identified where the bio-gardens would be projected.

As a result, it is highlighted that satisfactory harvests were obtained thanks to the care provided by children, youth, teachers and parents who were involved in the project. School vegetable gardens were implemented to motivate children to acquire the culture of growing their own food. The development of this activity was part of training processes and development of strategies for organic production of vegetables

From the development of the project, the children's interest was motivated in the activities carried out in the field to obtain healthy and nutritious food as well as the importance of food security in this area. With the development of the bio-gardens, a production of 50 kilos of vegetables were obtained, whose destination was their commercialization in the green market and self-consumption through the school restaurant. The vegetable that showed the best development was the carrot, since there was no loss of material, giving a total of 28 kilos in all the schools that participated.

Keywords: organic agriculture, green market, organic fertilizers, healthy eating

Tabla de contenido

Introducción	9
Problema	11
Justificación	12
Objetivos	13
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
Marco conceptual	14
Marco teórico	16
Materiales y métodos	24
Ubicación	24
Materiales	25
Metodología	25
Análisis de resultados	29
Conclusiones	44
Recomendaciones	45
Referencias	46
Anexos	50

Lista de tablas

Tabla 1. Escuelas seleccionadas	25
Tabla 2. Características de la siembra de las hortalizas	27
Tabla 3 Descripción de las sedes de las instituciones educativas de Socotá, seleccionadas para el proyecto.	30
Tabla 4. Ingresos vs gastos en la lechuga	39
Tabla 5. Ingresos vs gastos en la zanahoria	39
Tabla 6. Ingresos vs gastos en la acelga	40
Tabla 7. Ingresos vs gastos en el rábano	40
Tabla 8. Ingresos vs gastos en el cilantro	41
Tabla 9. Ingresos vs gastos en la repollo	42

Lista de figuras

Figura 1 Ubicación geográfica del municipio de Socotá	24
Figura 2 Capacitación de la implementación proyecto biohuertas	29
Figura 3. Indicaciones para trabajo en campo	30
Figura 4. Producción en unidad de lechuga	32
Figura 5. Producción en kilogramos de zanahoria de cada sede de las instituciones educativas	33
Figura 6. Producción de acelga en cada sede de las instituciones educativas	34
Figura 7. Producción de rábano en cada sede de las instituciones educativa	35
Figura 8. Producción de cilantro en cada sede de las instituciones educativas	36
Figura 9. Producción de repollo en cada sede de las instituciones educativas	37
Figura 10. Resultados de la aceptación de los niños en cada sede de las instituciones educativas.	38

Introducción

Según la Alcaldía del municipio de Socotá, este municipio es considerado como minero, opinión que se reafirma con lo estipulado en el Plan de Desarrollo Territorial (Socota, 2020), donde este renglón de la economía es considerado como una fuente importante de empleo dado el alto número de personas vinculadas con mano de obra no calificada para la extracción del carbón.

Se establece que la actividad agrícola se ha visto diezmada ya que el 84% de la población dice no ser productores agropecuarios, después de que esta zona se caracterizó por su riqueza y diversidad a la hora de hablar de producción agrícola (Socota, 2020). Es así como se identifica la necesidad de implementar estrategias que motiven el desarrollo de actividades agrícolas, que contribuyan a garantizar la seguridad alimentaria de la comunidad especialmente la de los niños y jóvenes del municipio. Con este panorama es prudente dar una mirada al papel de las hortalizas como alimentos indispensables en la dieta, identificando la necesidad de fortalecer la actividad productiva de dichos alimentos que gozan de gran demanda por los beneficios que pueden traer para la salud (Jaramillo & Diaz, 2006).

De acuerdo con lo anterior se propone el desarrollo de una estrategia de implementación de biohuertas bajo el liderazgo de padres y niños del grado primero hasta el grado quinto, donde a partir de desarrollo de jornadas de capacitación y orientación se logró el establecimiento de 10 biohuertas ubicadas en las diferentes escuelas rurales del municipio. Situación que genero efectos positivos que corroboraron lo que menciona Jiménez (2014) “La utilización del biohuerto escolar como objeto de estudio conlleva a trabajar conceptos, procedimientos y actitudes de diversas áreas de manera global” (p.46).

A partir del desarrollo de los biohuertos los estudiantes tienen una herramienta de aprendizaje alternativa, que les motiva a tener una interacción real con la naturaleza. Además, se

busca generar una mayor motivación de los estudiantes y formar un interés continuo por el cuidado del medio ambiente, el aprovechamiento de los recursos naturales, la alimentación sana, las labores tradicionales de tipo agrícola, el autoconsumo y la generación de ganancia a través de sus propios negocios. Estas biohuertas fomentan la oportunidad de diversificar la producción y fortalecer los mercados verdes donde cada una de las escuelas pudo participar mostrando sus resultados y a la vez impactando a la comunidad de manera positiva.

Problema

El municipio de Socotá abarca una parte importante del territorio Boyacense, se caracteriza por la diversidad de sus climas y la gran riqueza ecológica; al poder contar con tres pisos térmicos en todo su territorio garantiza una mayor diversidad en la producción agrícola.

Sin embargo, en los últimos años las actividades propias de la minería han sobresalido por encima de las demás actividades, dando como resultado una disminución significativa en las actividades agrícolas perdiendo el interés por el desarrollo de labores tradicionales de tipo agropecuario que no estarían generando un reconocimiento y que tampoco garantizan el ingreso fijo y continuo, haciendo que dicha actividad de vea marginada hasta el punto de afectar la seguridad alimentaria de las comunidades más vulnerables del municipio (Socota, 2020).

Y es precisamente en los más jóvenes donde se evidencian problemas relacionados con deficiencias en la disponibilidad de alimentos que favorezcan su crecimiento y desarrollo de manera sana y acorde con sus necesidades de acuerdo a lo que menciona documentos publicados por el ESE San Antonio de Socotá (Socota, 2018), situación que contrasta con las posibilidades agrícolas, la características fisiográficas y la disponibilidad de recursos como suelos y agua que posee el municipio y que de alguna manera están siendo sub utilizadas. Es ahí donde surge la inquietud sobre si es posible motivar el establecimiento de biohuertas orgánicas en favor de la comunidad educativa específicamente niños y jóvenes del sector rural del municipio de Socotá.

Justificación

El poder contar con una biohuerta escolar brinda a los estudiantes la oportunidad de aprender y hacer seguimiento diario a una actividad desarrollada de manera real. A través de la implementación de este tipo de labores, el estudiante puede ampliar sus conocimientos en temas relacionados con la siembra y producción de alimentos de consumo diario de altísimos valores nutricionales y fácil obtención como lo son las hortalizas.

Con la implementación de las biohuertas, los estudiantes de la zona rural se motivan a desarrollar actividades de tipo agrícola, manteniendo las costumbres de la región, fortaleciendo su relación con la naturaleza y el medio ambiente, creando así una posición más responsable frente a una alimentación saludable y el uso responsable de los recursos.

Es por esto que las biohuertas escolares trasciende más allá de un tema educativo, pues el adecuado desarrollo de este tipo de proyectos puede aportar al estudiante herramientas fundamentales para su desarrollo personal y profesional que genera resultados positivos para el medio ambiente y la sociedad.

Objetivos

Objetivo general

Implementar 10 Biohuertas en las escuelas rurales del municipio de Socotá, Boyacá.

Objetivos específicos

Desarrollar un plan de capacitación en producción orgánica de hortalizas

Establecer una biohuerta en cada una de las escuelas rurales vinculadas al proyecto.

Evaluar la producción de cada una de las biohuertas escolares en las diferentes sedes.

Marco conceptual

A continuación se presentan los conceptos que se manejan en el desarrollo del trabajo.

Abono orgánico: “Es un fertilizante desarrollado por procesos naturales por la degradación o mineralización de la materia orgánica animal, vegetal y restos leñosos industriales. Es decir, mezcla de estiércoles, restos de cosechas y lodos de depuradoras” (Pineda, 2019, p.56).

Agricultura orgánica: Es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. La agricultura orgánica involucra mucho más que no usar agroquímicos (FAO, 2009).

Agroecología: Se basa en la aplicación de principios que combinan valores ecológicos y sociales, cuya aplicación se adapta a distintos contextos socio-ecológicos y también a distintas escalas, desde la muy pequeña para el autoconsumo hasta la gran escala, incluyendo el nivel de paisaje. La agroecología tiene como principio fundamental la diversificación biológica y a partir de ella es posible el restablecimiento y fortalecimiento de las funciones ecológicas que mantienen la resiliencia ecológica y social de los sistemas productivos (Hetch, 1991).

Alimentación saludable: Es aquella que aporta a cada individuo todos los alimentos necesarios para cubrir sus necesidades nutricionales, en las diferentes etapas de la vida (infancia, adolescencia, edad adulta y envejecimiento), y en situación de salud (Aeal, 2017).

Biohuerto: Es un área donde se practica la siembra, el manejo y conducción de cultivos de hortalizas con aplicación de materia orgánica. Esta producción se puede realizar a campo abierto donde se acelera su desarrollo vegetativo de las hortalizas (Ambiental, 2017).

Compostaje: “Proceso de descomposición de materia orgánica a través de condiciones controladas para la producción de abono orgánico” (ICA, 2015, p.89).

Conservación ambiental: Es la acción de la humanidad para cuidar, proteger y mantener todos los elementos de la naturaleza como la propia existencia de los seres humanos, la fauna, la flora, los parques y reservas naturales. Es decir, esta conservación implica garantizar la preservación del planeta tierra, por medio de comportamientos y hábitos ecológicos que permitan combatir los problemas de la contaminación ambiental y el deterioro del medio ambiente. (Pineda, 2017, p.48).

Hortalizas: Las hortalizas son vegetales comestibles cuyo cultivo se realiza en huertas. Se trata de plantas valoradas por sus cualidades nutricionales, así como por su sabor que forma parte de la dieta del ser humano. Por lo general, el concepto de hortaliza incluye las legumbres y las verduras dejando fuera los cereales y las frutas (Casseres, 1980).

Humus: “material que se origina dentro del suelo y constituye la reserva de materia orgánica del mismo, es de color negruzco por su alto contenido de carbón” (ICA, 2015, p.89).

Mercado verde: “Es el sector económico en donde se comercializan y/o se ofrecen productos y servicios que están diseñados para cuidar y preservar el medio ambiente” (Americas, 2019).

Marco teórico

“El consumo nacional de hortalizas en Colombia fue de 1.404.400 toneladas al año” (Asohofrucol, 2015). Con un consumo per cápita de 35 kilos año que representa un consumo promedio de 100 g día cifra muy por debajo de lo recomendado por la Organización mundial de la salud OMS que habla de un consumo mínimo 400 g día persona de frutas y hortalizas, que permitirían prevenir enfermedades crónicas cardiovasculares, cáncer diabetes y obesidad entre otras.

A pesar del bajo consumo, la cadena hortícola viene mostrando un crecimiento en sus exportaciones de aproximadamente un 8% anual de acuerdo a lo mencionado por Asohofrucol (2015), cifra que estaría relacionada con la reactivación y potencialización del sector a nivel nacional, donde la cebolla de bulbo domina la producción con un aproximado de 270 mil toneladas al año, seguida por la cebolla larga, el tomate y la zanahoria.

Por su parte, cultivos como la arveja son considerados como importantes debido al área destinada para la producción hablando así de un aproximado de 31 mil hectáreas sembradas en Colombia, así mismo producto como la cebolla de bulbo, la cebolla larga y el tomate, muestran crecimiento importante en cuanto a área sembrada como lo menciona Asofrucol.

Producción de hortalizas. Las hortalizas son un conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertos, que se consumen ya sea en fresco o cocidas. Dentro del conjunto de las hortalizas, se incluyen las legumbres verdes, tales como las habas y los guisantes y las verduras como lechuga, acelga, espinaca entre otras.

La composición de las hortalizas está dada por un 80 % de agua; diferentes concentraciones de glúcidos de acuerdo al grupo en el que se encuentren las hortalizas (grupo A presentan menos del 5 % de hidratos de carbono y se mencionan acelgas, apio, espinaca, berenjena, coliflor, lechuga, pimientos, entre otros. Grupo B contienen de un 5 a 10 % de hidratos de carbono y se cuenta a las alcachofas, guisantes, cebolla, nabo, puerro, zanahoria, remolacha y grupo C presenta más de un 10 % de hidratos de carbono con productos como la patata y mandioca); vitaminas y minerales (vitamina A, E, K, B y C, potasio, magnesio, calcio, sodio y hierro); sustancias volátiles; lípidos y proteínas estas últimas con niveles muy bajos. De acuerdo a esto el grupo de las hortalizas se constituye en un alimento muy importante en la dieta de todos los grupos etarios, siendo el ideal una ración en cada comida y de la forma más variada que se lo pueda hacer (ICA, 2012).

Las hortalizas se clasifican dependiendo de la parte comestible:

Tallos: apio, espárrago, etc.

Hojas: espinaca, acelga, repollo, lechuga, etc.

Flores: coliflor, brócoli.

Frutos: zapallo, tomate, calabaza, berenjena, pepino, arvejas y habas.

Hierbas: cilantro, hierba buena, paico, perejil, etc.

Tubérculos y raíces: cebolla, zanahoria, nabo, rábano, papa criolla (Valdez, 2017).

A partir de esta clasificación es importante tener en cuenta los siguientes aspectos para garantizar el mayor éxito a la hora de implementar un cultivo de hortalizas:

Agua para riego: esta debe poseer una temperatura aproximadamente igual a la del medio ambiente, no debe contener sustancias tóxicas en solución, ni sales en disolución y debe encontrarse en cantidad adecuada de acuerdo a las necesidades del cultivo.

Clima: La mayoría de las hortalizas se adaptan muy bien en climas de templados a fríos. El clima influye mucho en el desarrollo de las plantas, debe tener un clima óptimo para que el desarrollo de estas sea el esperado.

Abonos orgánicos: la disponibilidad de materiales orgánicos contribuye al buen desarrollo de las plantas, Está constituida por los residuos vegetales descompuestos, estiércol de animales y restos orgánicos de cocinas. La materia orgánica contribuye con nutrientes a los cultivos, mejora la retención de humedad, mejora la textura y la estructura del suelo e incrementa la flora microbiana.

Rotación de cultivos: las prácticas de rotación de cultivos favorecen las plantas de enfermedades, malezas y plagas que afectan su buen desarrollo, también nos ayuda a que el suelo vaya obteniendo de cada cultivo los nutrientes que necesita para seguir siendo fértil.

Esta rotación tiene ventajas como:

Mejor aprovechamiento de los alimentos (nutrientes) existentes en el suelo.

Mayor control de las plagas y enfermedades.

Mayor control de las plantas que no pertenecen a la hortaliza sembrada (malezas).

Menor población de insectos chupadores (sabia) e insectos masticadores (hojas).

Suelos de buena calidad

Mayor producción y alta calidad en los cultivos.

¿Cuál es el objetivo de la rotación y cómo se realiza? : Mantener la biodiversidad y conservar las propiedades del suelo, así se logra que el suelo tenga periodos de descanso y en estos irse recomponiendo y así evitar el uso excesivo de fertilizantes” (JardineriaOn, 2020).

Cuando se realiza rotación de cultivos es importante tener en cuenta las condiciones iniciales del predio, el área del mismo, la topografía y por supuesto la vocación del mismo. Es por ello que se debe dividir el terreno en parcelas de acuerdo a la extensión que se posea. Realizar un dibujo (esquema) de lo que se está sembrando en cada parcela. (Callao, 2014).

Ubicación del almácigo y del huerto: La ubicación del almácigo es de suma importancia para proteger a las pequeñas plántulas del golpe directo del sol. Deben orientarse de este a oeste, así el “tinglado” o sombra protege al almácigo durante todo el día, deben estar cerca de una fuente de agua, protegerse contra la acción del viento y evitar sombras de árboles o casas cercanas. Es recomendable que el almácigo se desarrolle en bandas 6 metros de largo y máximo 1.0 metros de ancho con un sustrato de germinación de 10 cm esto para facilitar su manejo y garantizar la máxima germinación. “Las camas deben estar separadas unas de otras por un pequeño senderillo o pasillo de 50 cm. de ancho” (Valdez, 2017).

Siembra: El suelo debe estar debidamente preparado con buena humedad y aireación favorable para el proceso de germinación, y por consiguiente para su crecimiento y desarrollo.

El buen proceso de la siembra determina el éxito del cultivo, asimismo este proceso debe proveer el espacio adecuado para que las plantas crezcan y se desarrollen, y poder tener un buen manejo del cultivo. “En la siembra de cada semilla se busca que germinen rápidamente, estas semillas deben contar con condiciones ideales de humedad y preparación del suelo” (Extension, 2017).

La siembra de hortalizas se encuentra ligada a la calidad de las semillas, pues son ellas las que determinan, por lo que antes de implementar cualquier cultivo es necesario verificar, poder germinativo de un 90 a un 95%, porcentaje de pureza 100%, semilla certificada, semillas

curadas (libre de enfermedades e insectos), buena apariencia y procedencia, preferiblemente que sean de viveros certificados.

Huerto escolar: Las primeras referencias de huertos son de la segunda mitad del siglo XIX, estos surgen por el entorno de pobreza que se presenta, estos primeros huertos fueron llamados huertos de los pobres, fueron pequeños terrenos que les daban a los más pobres para que ellos cultivaran sus alimentos y bajara en parte la situación de pobreza. Después durante la segunda guerra mundial se llamaron Victory Gardens, estos ya eran parcelas abandonadas en diferentes ciudades, estos fueron indispensables ya que aseguraban alimentos cuando no podían importa (Armienta Moreno, 2018). Hoy en día y desde hace muchos años las instituciones educativas desarrollaron actividades en cada una de sus sedes, fortaleciendo la enseñanza a los niños y jóvenes con clases de agricultura en donde cultivan sus alimentos de una manera sana y contribuyendo a su alimentación saludable (Armienta Moreno, 2018).

El biohuerto es un lugar donde se cultivan hortalizas, granos básicos, frutas, plantas medicinales, hierbas comestibles, ornamentales, así como también se da la cría de animales de corral de fácil cuidado y fundamentales en la dieta diaria; estos huertos se encuentran ubicados al interior de las instituciones educativas e involucran a la comunidad estudiantil en su implementación y cuidado, así como en su aprovechamiento. Estos biohuertos son un recurso y un medio para que los docentes orienten mediante el proceso de enseñanza aprendizaje a los estudiantes, en todo lo relacionado con la implementación, desarrollo y manejo de cultivos saludables, con el fin alimenticio, educativo y recreativo. El huerto se puede hacer en terreno disponible dentro de la escuela. Si no hay suficiente terreno se pueden utilizar macetas, canastas, cajas, envases, bambú, y otros recipientes. “En el huerto escolar se cultivan plantas cuyas semillas, raíces, hojas, flores y frutos son comestibles” (Armienta Moreno, 2018).

Es así como para el desarrollo de la actividad se adoptó el término de biohuerto que se caracteriza por ser un área donde se practica la siembra, el manejo y conducción de cultivos de hortalizas basado en técnicas de producción orgánica. Esta producción se puede realizar a campo abierto donde se acelera su desarrollo vegetativo de las hortalizas. “La producción de hortalizas en los biohuertos resulta más sana, ecológica fresca y con alto contenido de vitaminas y minerales, muy importante para la alimentación, especialmente para los niños” (FAO, 2009) .

El Biohuerto es una forma natural y económica de producir alimentos sanos durante todo el año ya que puede imitar los procesos que se dan en de forma natural, respetando las leyes y buscando incrementar la fertilidad natural del suelo, manteniendo el equilibrio entre los elementos vivos y muertos, en transformación y en descomposición. “Adicionalmente se considera como una práctica económica porque apunta hacia la autosuficiencia, valorizando el uso de los elementos disponibles localmente y produciendo los insumos necesarios dentro de la propia huerta” (Lobato, 2013).

Importancia de implementar un huerto escolar: El huerto escolar presenta oportunidades para el desarrollo del trabajo en grupo, permitiendo a los y las estudiantes la práctica de los conceptos de sociabilidad, cooperación y responsabilidad. Constituye una fuente de motivación para la preparación de exposiciones de productos a las que se invita a los padres, a los dirigentes de las entidades agropecuarias y a las autoridades locales. El y la estudiante tiene la oportunidad de comunicarse con el resto de la comunidad a la que pertenece, comunicación que lo prepara para un mejor desarrollo de la vida adulta, le crea conciencia de sus derechos y sus deberes y lo impulsa precozmente a integrarse al grupo social del cual forma parte. Todo ello repercute de una manera u otra sobre el desarrollo social y económico de la familia, la sociedad y el país. La importancia del huerto escolar se fundamenta en que es un lugar donde se realizan

experiencias educativas, pero no solo las experiencias sobre el crecimiento de las plantas que servirán de alimento, sino las experiencias múltiples ligadas a la enseñanza, aprendizaje que se desarrolla en la educación diaria. El valor del huerto escolar depende de la habilidad con que se le maneje y emplee con un fin determinado (FAO, 2009).

A partir del desarrollo de una biohuerta es importante resaltar algunos beneficios obtenidos con el uso de dichos espacios dentro del ambiente escolar, por lo que se habla de:

Mejora el refrigerio al preparar comidas saludables con productos del huerto todo el año escolar, según la estación y cosecha.

Al producir alimentos en el huerto escolar, se evita la compra de ellos; permitiendo ahorrar tiempo y dinero.

Se abastece la tienda escolar con productos frescos y saludables.

Se ofrece a la comunidad un modelo de huerto para que se implemente en los hogares.

Se vuelve un espacio de recreación y aprendizaje, incluso en períodos vacacionales.

Se promueve el uso de productos orgánicos.

Se protege el medio ambiente y la salud de los participantes en el huerto escolar.

Desarrollar habilidades agrícolas en la comunidad educativa y máximo aprovechamiento de los recursos disponibles en el centro escolar, para la producción de alimentos.

Se promueve un medio de integración de algunos contenidos en diferentes asignaturas del currículo haciendo uso del huerto escolar, como un recurso didáctico.

Involucra a los estudiantes en el cultivo de alimentos sanos y nutritivos en el huerto escolar y familiar. (Callao, 2014)

Características de un Biohuerto escolar. Área pequeña dividida en parcelas, galpones o módulos que se interrelacionan.

Protección y fertilización natural del suelo para la práctica de la agricultura biológica.

Se basa en el reciclaje de la materia orgánica y aprovechamiento de la energía.

Facilita la práctica de la biodiversidad e integración de cultivos y crianzas.

Es un laboratorio de enseñanza-aprendizaje tendiente a la formación integral del alumno.

(Lobato, 2013)

Principios y objetivos del huerto: Cultivar productos de forma inocua y sostenible, y a manejar con éxito su propio huerto escolar

Disfrutar de la horticultura y a adquirir una actitud favorable hacia la horticultura a hablar con las familias y con los miembros de la comunidad sobre la actividad hortícola

Cultivar alimentos por sí mismos Mejorar sus dietas y preparar comidas saludables con los productos del huerto

Apreciar los alimentos saludables y cambiar sus hábitos alimentarios aptitudes comerciales y de iniciativa empresarial

Respetar e interesarse por su entorno escolar

Tomar conciencia y adquirir conocimientos sobre el medio ambiente, a respetar la naturaleza y

Manejar los recursos naturales temas particulares a través de actividades prácticas

Planificar, colaborar, tomar decisiones, asumir responsabilidades, explicar y convencer, etc.

Relacionarse con los adultos de varias maneras y ser conscientes de las prácticas de horticultura de la comunidad (Actaf, 2017).

Materiales y métodos

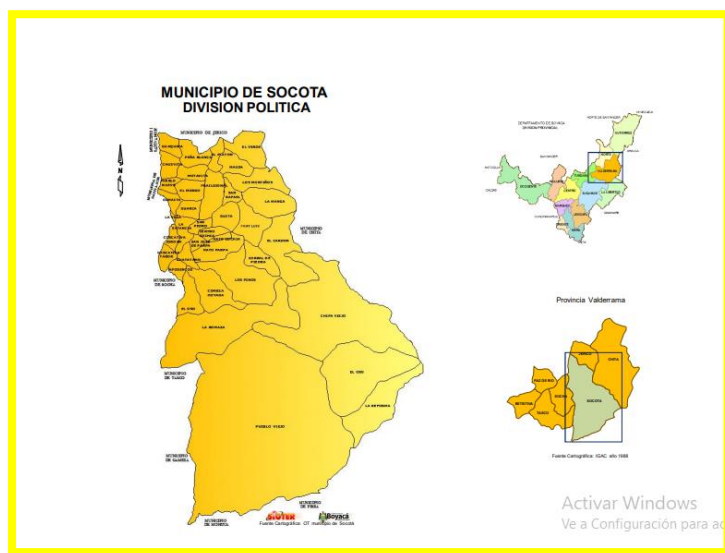
Ubicación

Este proyecto se desarrolló en el municipio de Socotá Boyacá ubicado en la provincia del Valderrama el cual cuenta con una extensión de 617 Km² y goza de unas características propias de un clima frío con una temperatura media de 17°C con una precipitación media anual de 860 milímetros.

Se caracteriza por una compleja topografía definiendo diversos pisos térmicos entre los que se encuentra a 1800 metros sobre el nivel del mar en las veredas de Motavíta, El Morro, El Centro, zona de páramo 4000 msnm parte alta de la vereda La Manga, Mausá, Guita, Hato Cochía, Cómeza, Los Pinos y San Pedro.

Figura 1

Ubicación geográfica del municipio de Socotá



Nota: En este mapa se observan veredas de Socotá tomado de división política del municipio de Socotá, (Municipio de Socota,2015).

Materiales

El desarrollo de proyecto involucró el requerimiento de ciertos materiales e insumos que se mencionan a continuación:

Semillas viables de hortalizas como lechuga, acelga espinaca, cilantro, perejil, las cantidades varía de acuerdo al tipo de semillas y la aceptación por parte de la comunidad.

Malla poli sombra del 75%; usada en procesos de germinación y protección inicial de la semilla.

Manguera para riego tipo jardinería: la cantidad de manguera se dio en función de la disponibilidad del recurso hídrico, y la distancia del mismo.

Abono orgánico tipo bocashi para procesos de fertilización de cada huerto.

Metodología

Para el desarrollo del proyecto fue necesario priorizar los centros educativos con los cuales se adelantaría el proceso de capacitación e implementación de cada uno de los biohuertos proyectados; de acuerdo a esto se evaluó la disponibilidad de área para siembra, recurso hídrico y facilidades de movilidad para atención de la actividad. A partir de la recolección de dicha información se identificaron a 10 centros educativos donde se establecerían las biohuertas proyectadas. (Ver tabla 1).

Tabla 1.

Escuelas seleccionadas

Escuela	Abreviatura
Mausa	Ma
La Manga	LM
Hato Cochía	HC

Escuela	Abreviatura
Guita cuchillas	GC
Motavita	Mo
El morro	EM
Colegio Francisco José de Caldas	CFJC
Colegio Cómeza	CC
Los pinos	LP
San Pedro	SP

Nota: Nombre de escuelas seleccionadas y su abreviatura

Posterior a la identificación de los centros educativos se programó el desarrollo de varias sesiones de capacitación para el establecimiento, y cuidado de cada una de las huertas escolares a desarrollar. Para esto fue necesario programar con cada institución 5 sesiones de 2 horas cada una, donde se abordaron las siguientes temáticas:

Tema 1; conceptos básicos de Biohuerto Escolar

Tema 2; Arreglo del terreno, modo de siembra, conocimiento de las semillas

Temas 3; Implementación del biohuerto.

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario mencionar que las capacitaciones se realizaron de manera teórico práctica apoyadas de material didáctico dirigido especialmente a niños y jóvenes integrantes del proyecto. Su desarrollo se dio de acuerdo a una programación de dos encuentros en el mes hasta llegar a cosecha, donde se abordaron temas relacionados con la preparación del terreno, la siembra y el mantenimiento del cultivo. Cada encuentro fomento el desarrollo de los temas de manera didáctica de tal forma que se lograra impactar positivamente a los alumnos haciendo que se familiarizaran con el desarrollo del proyecto. Posterior a la capacitación se planeó y desarrollo el establecimiento de cada una de las biohuertas de acuerdo a las siguientes actividades:

Alistamiento del predio o área a sembrar: la preparación del suelo se dio en un área de 2m² donde fue necesaria la limpieza deshierbe y preparación del suelo.

Siembra: teniendo en cuenta que las hortalizas gozan de gran diversidad y que no todas responden al mismo manejo fue necesario seguir las indicaciones dadas en la tabla 2, donde se registran datos importantes sobre germinación y distancias de siembra para el establecimiento de las especies a trabajar.

Tabla 2.

Características de la siembra de las hortalizas

Hortaliza	Tipo de Siembra	Densidad de siembra
Lechuga	Trasplante	30 x 30
	Germinación en bandejas artesanales de germinación	
Zanahoria	Directa	10x10
Acelga	Directa	30 x 30
Rábano	Directa	30 x 30
Cilantro	Directa	10x10
Repollo	Directa	40 x 40

Nota: Hortalizas sembradas con el tipo y la densidad de siembra

Fertilización: Se utilizó abono orgánico Bocachi, para su elaboración se realizó una mezcla de excrementos de ovinos, bovinos, caprinos y desechos cunícolas así como hojarasca y desechos de árboles secos, todo sometido a procesos de descomposición; las cantidades de cada material estuvieron sujetas a la disponibilidad del mismo en el área de influencia de la institución y la capacidad de recolección del grupo con el que se trabajó. Esta mezcla se aplicó a los 30 días después de la siembra, para el caso de la lechuga a los 20 después del trasplante, en una cantidad de 500 gr por metro cuadrado.

Manejo fitosanitario: para el control de plagas y enfermedades se formuló una estrategia de seguimiento permanente para evidenciar los cambios en el cultivo y así mismo actuar de manera oportuna para contrarrestar los posibles daños. Dentro de las estrategias de manejo se enseñó e implementó el control de plagas a través de la aplicación de caldo de ceniza. Para contrarrestar posibles enfermedades el uso de purines a base de ortiga y otras plantas.

Cosecha: esta se dio de manera gradual de acuerdo a la maduración de los productos y las necesidades de la comunidad. Al finalizar la cosecha de cada una de las biohuertas de las diferentes sedes escolares se realizó un balance de la producción de cada especie.

Debido al impacto ocasionado con el desarrollo de la actividad y teniendo en cuenta la producción obtenida en cada una de las sedes escolares se motivó el desarrollo de un mercado verde que diera a conocer los beneficios de la actividad y que de alguna manera motivara el fortalecimiento de las biohuertos a nivel local.

Análisis de resultados

A partir del desarrollo del proyecto se identificaron ciertos aspectos a tener en cuenta y que se abordaran a continuación, cumpliendo así con los objetivos planteados:

El plan de capacitación fue fundamental para que los niños se familiarizaran con el proyecto que se iba a desarrollar, se les capacito desde que es una hortaliza, hasta como llegar a la cosecha, estas capacitaciones se abordaron en tres (3) jornadas desarrolladas de manera independiente en cada una de las 10 instituciones educativas donde se abordaron los diferentes temas planteados (Véase figuras 2 y 3).

Figura 2

Capacitación de la implementación proyecto biohuertas



Fuente: Autoría propia

Figura 3.*Indicaciones para trabajo en campo***Fuente:** Autoría propia

Teniendo capacitados a los estudiantes y partiendo de las condiciones generales de cada una de las instituciones educativas y conocedores de sus fortalezas y debilidades en cuanto a disponibilidad de terreno y riego, se realizó el establecimiento de cada una de las biohuertas en cada una de las escuelas, cuya distribución se registra en la tabla 3.

Tabla 3

Descripción de las sedes de las instituciones educativas de Socotá, seleccionadas para el proyecto.

Institución	Número de estudiantes	Área sembrada (m ²)	Especies sembradas	Descripción de la institución
Motavita	6	3	Cilantro, lechuga, zanahoria, acelga, rábanos, repollo,	2.491 msnm, disposición de agua, suelo con baja cantidad de materia orgánica.
Morro	7	3	Cilantro, lechuga, zanahoria, remolacha, acelga, rábanos,	2.542 msnm, disposición de agua, buena cantidad de materia orgánica.

Institución	Número de estudiantes	Área sembrada (m ²)	Especies sembradas	Descripción de la institución
Mausa	25	5	Cilantro, lechuga, zanahoria, remolacha, acelga, rábanos,	3.013 msnm, buena cantidad de materia orgánica y disposición de agua.
La Manga	17	2	Cilantro, lechuga, zanahoria, remolacha, acelga, rábanos,	3.305 msnm, buena cantidad de materia orgánica y disposición de agua.
San Pedro	35	4	Cilantro, lechuga, zanahoria, remolacha, acelga, rábanos,	2.824 msnm, terreno con buena disponibilidad de nutrientes y agua
Guita	6	4	Cilantro, lechuga, zanahoria, remolacha, acelga, rábanos,	3.626, baja cantidad de materia orgánica y disposición de agua.
Hato Cochía	21	3	Cilantro, lechuga, zanahoria, remolacha, acelga, rábanos,	3.300 msnm, buena cantidad de materia orgánica y disposición de agua.
Los Pinos	26	3	Cilantro, lechuga, zanahoria, acelga, rábanos,	3.210 msnm, baja cantidad de materia orgánica y disposición de agua. Exceso de lluvias.
Cómeza	18	4	Cilantro, lechuga, zanahoria, acelga, rábanos,	3.020 msnm, buena cantidad de materia orgánica y disposición de agua.
Francisco José	15	4	Cilantro, lechuga, remolacha, acelga,	2.389 msnm, baja cantidad de materia orgánica y baja disposición de agua.

Nota: Descripción de las instituciones educativas y hortalizas sembradas en cada una de ellas.

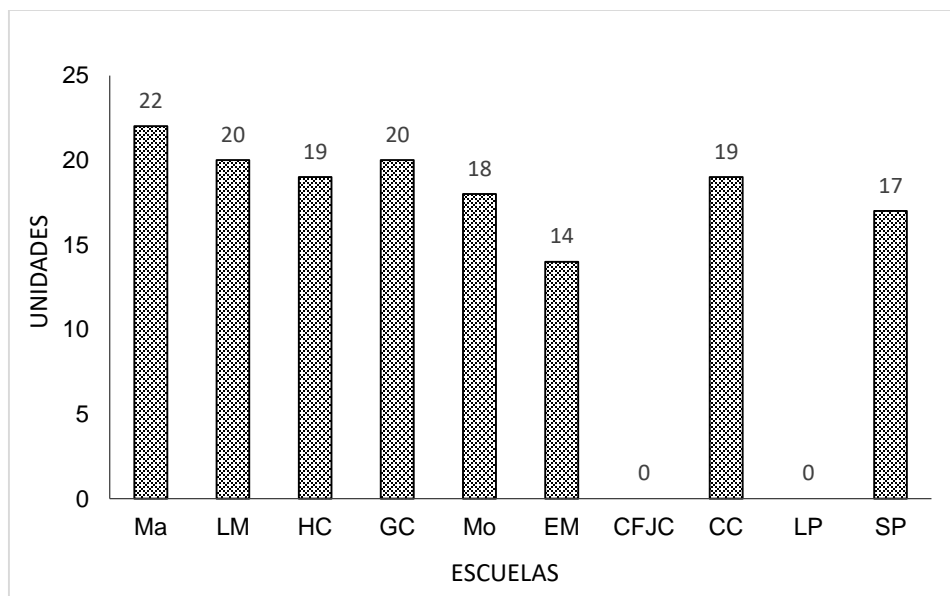
Es así como a partir de las necesidades de consumo manifestadas por los docentes que participaron en el proyecto se establece un plan de siembra priorizando ciertas especies consideradas como importantes dentro de los programas de seguridad alimentaria de cada institución educativa propiciando la siembra de productos como la lechuga, remolacha, acelga entre otras (Ver tabla 3).

De acuerdo al comportamiento de cada una de las biohuertas se destaca como la cosecha se empieza a ver desde el día 90 después de la siembra, esta se realizó dependiendo la madurez de cada hortaliza, con ayuda de los niños de cada institución obteniendo los siguientes resultados:

Lechuga: el registró de esta especie se dio gracias al conteo de unidades a partir de plantas listas para cosecha, la escuela con mayor cantidad de estas fue Mausea con 22 unidades esto debido a que los padres estuvieron más pendientes y la fertilización y el control de arvenses fue muy efectiva; por el contrario la escuela con menor producción de esta especie fue El Morro debido a que se presentaron daños en algunas plantas ocasionados por plagas (Figura 4), a diferencia de estas la sede de los pinos realizó la germinación de la semilla y el trasplante pero las condiciones climáticas del lugar no permitieron el desarrollo normal de las plantas haciendo que muchas de ellas se perdieran.

Figura 4.

Producción en unidad de lechuga

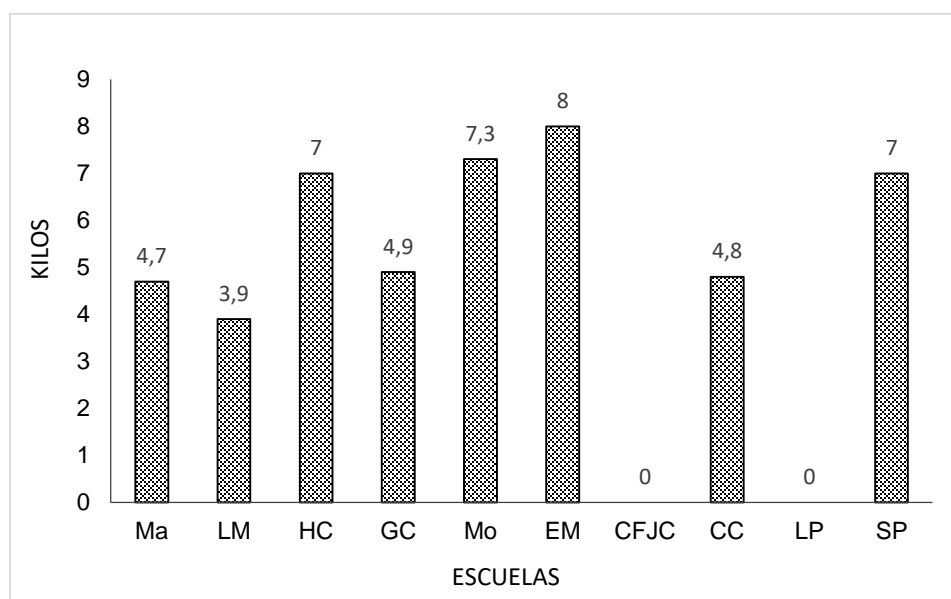


Fuente: Autoría propia

Zanahoria: la producción obtenida de cada huerta fue contabilizada en kilos, siendo la escuela El Morro la que obtuvo mayor cantidad (8 kilos), lo que pudiera estar relacionado con la calidad de los suelos, las bajas precipitaciones y el cuidado que se tuvo durante todo el proceso de siembra y desarrollo de las plantas. La sede la manga obtuvo la menor producción con una cantidad de 3,9 kilos, situación que se dio por las difíciles condiciones climáticas de la zona que no permitieron la adecuada germinación de la semilla y el bajo llenado del bulbo.

Figura 5.

Producción en kilogramos de zanahoria de cada sede de las instituciones educativas

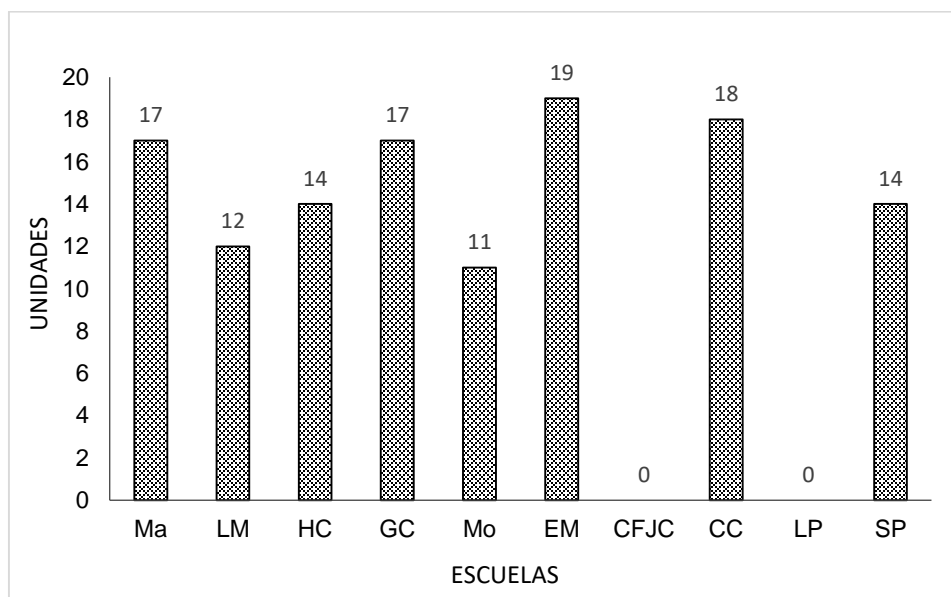


Fuente: Autoría propia

Acelga: La escuela Del Morro obtuvo la mayor producción con 19 unidades, las condiciones climáticas y la labor de los niños permitieron una buena cosecha en relación con la sede Motavita que fue la que menos unidades obtuvo con 11, la diferencia se dio a causa de la afectación por plagas y bajo tamaño de cada planta. (Ver figura 6)

Figura 6.

Producción de acelga en cada sede de las instituciones educativas

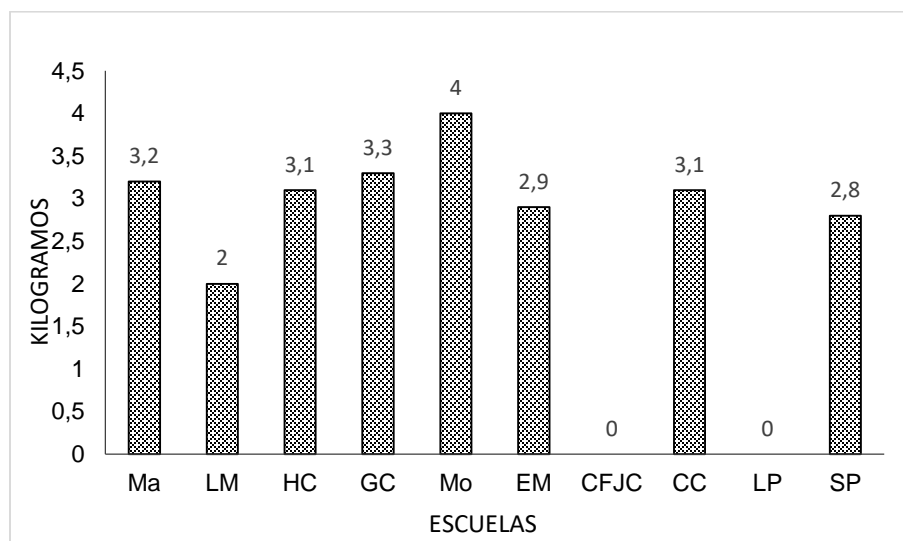


Fuente: Autoría propia

Rábano: Su cosecha fue tomada en kilogramos siendo la sede de Motavita la que obtuvo 4 kilos, mayor producción y calidad, así mismo la institución de la Manga reflejo una producción de 2 kilos, esto debido a factores del clima como el exceso de lluvias y las bajas temperaturas. Como se puede evidenciar en la figura 7.

Figura 7.

Producción de rábano en cada sede de las instituciones educativa

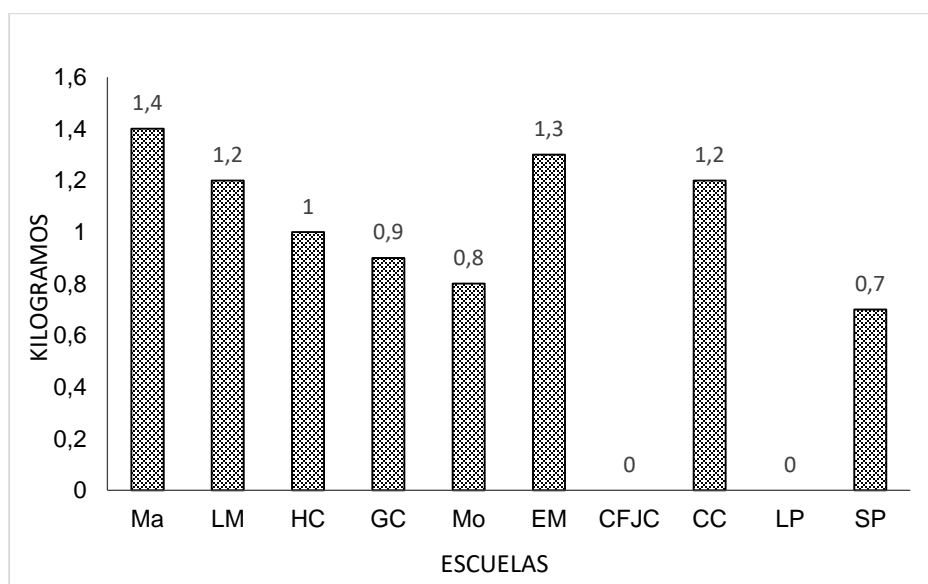


Fuente: Autoría propia

Cilantro: La cosecha en esta especie fue tomada en kilogramos, siendo la sede de Mause la escuela con mayor producción, esto debido a las condiciones del terreno, el buen trabajo desarrollado por los estudiantes, la fertilización, el control adecuado de plagas y enfermedades por el contrario la sede de San Pedro no obtuvo los resultados esperados a causa del ataque de plagas. (Véase figura 7).

Figura 8.

Producción de cilantro en cada sede de las instituciones educativas

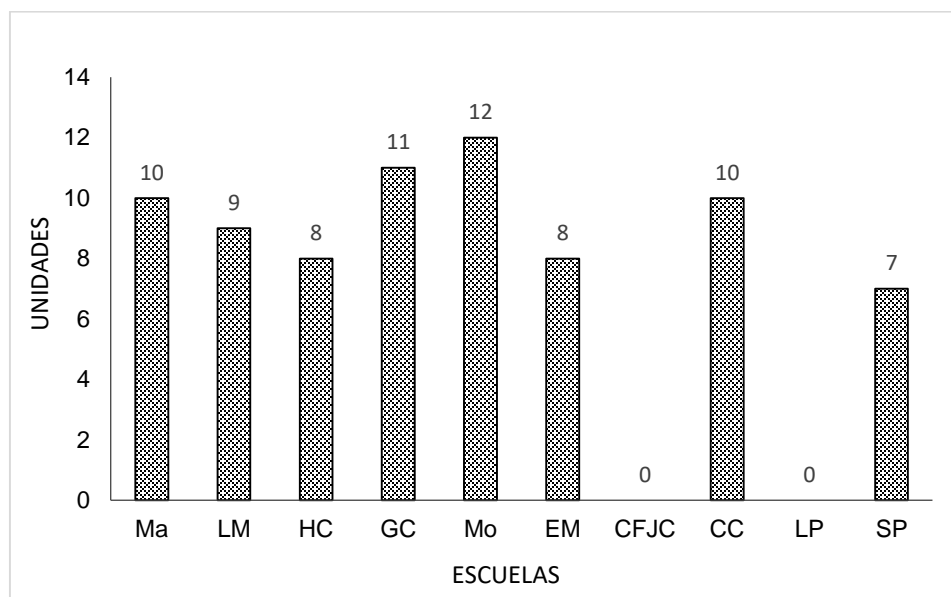


Fuente: Autoría propia

Repollo: el registro de la cosecha se hizo en unidades, siendo la sede Motavita la escuela con la mayor cantidad reportada. En este cultivo el menor resultado se evidencio en la escuela de San Pedro, en donde las condiciones del suelo y el incremento de plagas no permitió el buen desarrollo de la planta. Teniendo en cuenta la figura 9.

Figura 9.

Producción de repollo en cada sede de las instituciones educativas

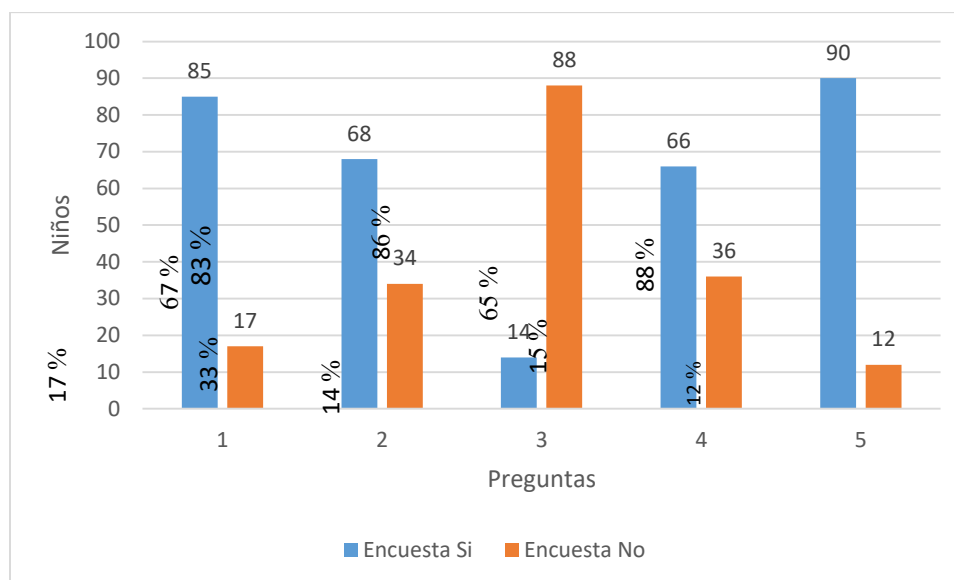


Fuente: Autoría propia

A partir del desarrollo del proyecto y teniendo en cuenta la acogida que este tuvo entre los participantes se realizó encuesta de satisfacción donde se obtuvieron los siguientes resultados. El 83% los niños de las sedes escolares entendieron que era una biohuerta en relación con un 17%, un 67 % de los estudiantes comprendieron de que se tratan las actividades básicas siembra y cuidado de un cultivo. El 86% de ellos conocieron la importancia del riego en los cultivos y un el 65% de ellos adquirió habilidades cognitivas con el desarrollo de la biohuerta. Finalmente se detectó una aceptación del proyecto del 88%. (Véase figura 10).

Figura 10.

Resultados de la aceptación de los niños en cada sede de las instituciones educativas.



Fuente: Autoría propia

A partir de la obtención de la cosecha y teniendo en cuenta la cantidad y calidad de los productos fue posible el desarrollo de un mercado verde donde se dio a conocer la actividad, entregando a la comunidad gran diversidad de productos de consumo habitual que recibieron gran aceptación y que motivaron a los pequeños a seguir con este tipo de actividades.

A partir de la cosecha y posterior mercado fue posible obtener los siguientes resultados:

Lechuga: para efectos del desarrollo del mercado verde se manejó un valor de \$ 1.000 por unidad, sin embargo, es necesario aclarar que no todas las unidades producidas fueron sometidas al mercado local, esto debido a su uso dentro de los restaurantes escolares como contribución a su plan de alimentación escolar.

Las sedes con mayor producción de productos, en el caso de la lechuga fue Mausea en relación con las demás teniendo un total de 149 lechugas de las cuales se puede observar en la tabla 4 que obtuvieron una buena utilidad.

Tabla 4.*Ingresos vs gastos en la lechuga*

Sede	Ingresos	Gastos	Utilidades
Ma	22000	4000	18000
LM	20000	4000	16000
HC	19000	4000	15000
GC	20000	4000	16000
Mo	18000	4000	14000
EM	14000	4000	10000
CFJC	0	1700	-1700
CC	19000	4000	15000
LP	0	1700	-1700
SP	17000	4000	13000
Totales	149000	35400	113600

Nota: Ingresos y gastos generados en la lechuga.

Zanahoria: la presentación dada en el macro del mercado escolar fue de bolsas de 200 gramos siendo estas vendidas a un precio de \$1000, siendo la sede del morro la institución que mayor cantidad de bolsas logro aportar al mercado.

Tabla 5.*Ingresos vs gastos en la zanahoria*

	Ingresos	Gastos	Utilidades
Ma	23000	5300	17700
LM	19500	5300	14200
HC	35000	5300	29700
GC	24500	5300	19200
Mo	36500	5300	31200
EM	40000	5300	34700
CFJC	0	1700	-1700
CC	24000	5300	18700
LP	0	1700	-1700
SP	35000	5300	29700

Nota: Ingresos y gastos generados en la zanahoria

Acelga: ofrecida a \$1000 la unidad. La Escuela con mayor aporte dentro de la actividad fue la del Morro como se observa en la tabla 6.

Tabla 6.

Ingresos vs gastos en la acelga

	Ingresos	Gastos	Utilidades
Ma	17000	5200	11800
LM	12000	5200	6800
HC	14000	5200	8800
GC	17000	5200	11800
Mo	11000	5200	5800
EM	19000	5200	13800
CFJC	0	1700	-1700
CC	18000	5200	12800
LP	0	1700	-1700
SP	14000	5200	8800

Nota: Ingresos y gastos generados en la acelga.

Rábano: se organizaron bolsas de 200 gramos a un precio de \$2000 bolsa. La sede Motavita aporta la mayor cantidad de productos y en total se registra la venta de 48 bolsas dentro del mercado campesino. Ver tabla 7.

Tabla 7.

Ingresos vs gastos en el rábano

	Ingresos	Gastos	Utilidades
Ma	12800	4800	8000
LM	8000	4800	3200
HC	12000	4800	7200
GC	13000	4800	8200
Mo	16000	4800	11200
EM	11600	4800	6800
CFJC	0	1700	-1700
CC	12400	4800	7600
LP	0	1700	-1700
SP	11200	4800	6400

Nota: Ingresos y gastos generados en la lechuga.

Cilantro: se organizó una presentación en manojos de 200 gramos, que fueron ofrecidos en el mercado a razón de \$1.000 La sede con mayor aporte de este producto fue la escuela Mause. En total se obtuvieron un total de 42 manojos como se especifica en la tabla 8.

Tabla 8.

Ingresos vs gastos en el cilantro

	Ingresos	Gastos	Utilidades
Ma	7000	1700	5300
LM	6000	1700	4300
HC	5000	1700	3300
GC	4500	1700	2800
Mo	4000	1700	2300
EM	6500	1700	4800
CFJC	0	1700	-1700
CC	6000	1700	4300
LP	0	1700	-1700
SP	3500	1700	1800

Nota: Ingresos y gastos generados en el cilantro.

Repollo: para este producto de manejo un valor de \$2000 unidad, teniendo a la sede de Mause con los aportes más alto en producto dentro del mercado. En total se ofrecieron 142 unidades como se observa en la tabla 9.

Tabla 9.*Ingresos vs gastos en la repollo*

	Ingresos	Gastos	Utilidades
Ma	20000	5200	14800
LM	18000	5200	12800
HC	16000	5200	10800
GC	22000	5200	16800
Mo	24000	5200	18800
EM	8000	5200	2800
CFJC	0	1700	-1700
CC	20000	5200	14800
LP	0	1700	-1700
SP	14000	5200	8800

Nota: Ingresos y gastos generados en el repollo.

A partir de los resultados obtenidos se determina que la sede con mejor comportamiento y mayor producción en la mayoría de las hortalizas cultivadas fue la escuela de Mausá que se encuentra ligada a la calidad de los suelos, la disponibilidad de agua del área destinada para la siembra y la dedicación de los estudiantes con cada labor relacionada con los diferentes cultivos.

En las escuelas donde no se logró la producción esperada se presentaron varias situaciones entre ellas, el exceso de lluvias, el cambio drástico de temperatura, la falta de compromiso por parte de algunos estudiantes.

Uno de los mejores resultados y que vale la pena resaltar es el desarrollo del mercado verde, con el cual se logró mostrar todo el trabajo de los estudiantes, engrandecer las labores agrícolas, mostrar una forma saludable de alimentación, mostrar una manera de poder cultivar nuestros propios alimentos en poco espacio pero que nos permiten alimentarnos sanamente, el desarrollo de este mercado logro reunir a mucha gente ajena a las escuelas donde se desarrolló el proyecto y las cuales dieron una felicitación y engrandecieron con ello la labor de todos los que

participamos en el mismo, palabras que también motivaron a los estudiantes a continuar cultivando y no dejar decaer el trabajo logrado hasta ese momento.

Este proyecto como algunos otros desarrollados en Colombia como es el caso del proyecto “establecimiento y mantenimiento de huertas escolares en el municipio de Fusagasugá, vereda aguadita, como parte de una cadena productiva para el fortalecimiento de las despensas alimentarias en los planteles educativos” (Caballero, 2015) se puede evidenciar la importancia de esta clase de proyectos en el desarrollo integral de la educación de los niños y jóvenes, además de esto pudieron evidenciar al igual que en este proyecto que la implementación de estas biohuertas con continuidad y dedicación pueden ser un punto de partida para mejorar la alimentación de una sociedad y con ello la salud de todos sus habitantes.

Conclusiones

En la mayoría de las sedes escolares se obtuvieron cosechas satisfactorias gracias a los cuidados impartidos por niños, jóvenes, docentes y padres que se involucraron al proyecto.

A partir del desarrollo del proyecto se motivó el interés de los niños sobre las actividades adelantadas en el campo para la obtención de alimentos sanos y nutritivos, de tal forma que se orientó frente a lo que significa el cultivar de la tierra cuidar la planta y obtener una cosecha.

El compromiso de los padres y el acompañamiento de los docentes en cada sede permito que se los cultivos se desarrollan de la mejor manera y por lo tanto obtener los resultados esperados.

El obtener buenos resultados en cuanto a la producción de hortalizas en las biohuertas escolares hizo que los niños fijaran su atención en los procesos que conllevan la agricultura y la importancia de la seguridad alimentaria en esta zona.

Con el desarrollo de las biohuertas se obtuvo una producción de 50 kilos de hortalizas, cuyo destino fue su comercialización en el mercado verde y el autoconsumo a través del restaurante escolar etc.

La hortaliza que demostró un mejor desarrollo fue la zanahoria pues no hubo perdida de material, dando un total de 28 kilos en todas las escuelas que participaron del proyecto.

Recomendaciones

Es recomendable fortalecer las actividades de capacitación en cuidado del medio ambiente donde los niños muestran interés y motivar su deseo de conservación de los recursos naturales y el amor por mantener las tradiciones de los abuelos que son cultivar la tierra proporcionando su propio alimento.

Sembrar otras especies de hortalizas, que pueden dar buenos resultados y generar más ganancias.

Los espacios de las parcelas en cada escuela se podrían ampliar, utilizar otros espacios para obtener mejores resultados e incrementar la cantidad y así obtener más y variados productos.

Implementar un mercado verde de manera trimestral puesto que tuvo buena acogida, con esto los niños se interesarán por cultivar más hortalizas y así van a obtener un ingreso adicional.

Para las escuelitas donde los resultados no fueron los que se esperaban, se pueden implementar invernaderos para así proteger a las plantas de las bajas temperaturas y el exceso de aguas lluvias.

Referencias

- Actaf. (2017). *Cuáles son los objetivos del huerto*. En Actaf, *Objetivos y principios del Huerto* (19-30). <http://www.actaf.co.cu/revistas/huerto/capitulo-3.pdf>
- Aeal. (2017). *Alimentacion saludable* . <http://www.aeal.es/alimentacion-y-nutricion/3-alimentacion-saludable/>
- Ambiental, I. (2017). *Qué es un biohuerto*. Biohuerto: <https://ingenieros-ambientales.blogspot.com/2012/06/biohuerto.html>
- Americas. (2019). *Qué es el mercado verde*. <https://connectamericas.com/es/content/%C2%BFqu%C3%A9-es-el-mercado-verde#:~:text=El%20mercado%20verde%20es%20el,y%20preservar%20el%20medio%20ambiente.>
- Armienta Moreno, K. D. (10 de diciembre de 2018). *Huertos escolares como espacios para el cultivo de relaciones*. Historia de los huertos escolares: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732019000200161
- Asohofrucol. (2015). *Plan Nacional Horticola*. http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_28_PHN.pdf
- Caballero, C. L. (2015). *Implementacion de huertas escolares en Colombia* <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1464/trabajo%20%20implementacion%20de%20huertas%20escolares.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Callao, I. E. (2014). *Mi biohuerto escolar. Instalacion de un biohuerto escolar para la produccion de una alimentacion sana e incentivación cultura ambientalisa en la institucion educativa Sor Ana de los Angeles de Callao* : <http://mibiohuertoescolaret2014.blogspot.com/2014/11/>

Casseres, E. (1980). *Producción de hortalizas*.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=thsPAQAIAAJ&oi=fnd&pg=PR17&dq=hortalizas&ots=JVvzOvzpoH&sig=ytKDNFoFe7GtQgcJ2UKiT5tswcg#v=onepage&q=hortalizas&f=false>

Extension, P. (05 de junio de 2017). *El establecimiento en el campo siembra y cosecha de hortalizas*. Siembra de Hortalizas: <https://extension.psu.edu/el-establecimiento-en-el-campo-siembra-y-trasplante-de-hortalizas>

FAO (Octubre de 2009). *El huerto escolar como recurso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas del currículo de las asignaturas de la educación básica*. Educación alimentaria y nutricional en escuelas de la educación básica:

<http://www.fao.org/ag/humannutrition/21877-061e61334701c700e0f53684791ad06ed.pdf>

Hetch, S. (1991). *La evolución del pensamiento agroecológico*. <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Susana-Hecht.pdf?iv=24>

ICA. (2015). *Elaboración de Abono orgánico*.

<https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/agricultura-ecologica-1/documentos/cartilla-elaboracion-abono-organico-solido-28-11-2.aspx>

ICA. (Marzo de 2012). *Manejo fitosanitario de Hortalizas*. ICA:

<https://www.ica.gov.co/getattachment/bb883b42-80da-4ae5-851f-4db05edf581b/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-hortalizas.aspx>

Jaramillo, J., & Diaz, C. (2006). *El cultivo de las crucíferas*. Rionegro, Antioquia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA- Centro de investigación La Selva.

- JardineriaOn, G. P. (2020). *Qué es y para que sirve la rotacion de los cultivos*. Objetivos de la rotacion de los cultivos : <https://www.jardineriaon.com/sirve-la-rotacion-los-cultivos.html>
- Jiménez, D. (2014). *Proyecto Huerto Escolar*. https://www.agriculturasocial.org/wp-content/uploads/2015/10/011_IES-Ega.pdf
- Lobato, L. D. (2013). *Influencia de la implementacion de un biohuerto escolar en las actitudes ambientales de los estudiantes del nivel primaria de las instituciones educativas publicas del distrito de Ventanilla Callao*.
<http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/484/TM%20CE-Ed%20A64%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pineda, J. (2017). *Conservación Ambiental*. <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/conservacion-ambiental-protoger-mantener-cuidar-recursos-naturales/>
- Pineda, J. (2019). *Abono organico*.
<https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/abono-organico/>
- Sevilla, H. U. (s.f.). *Origen de los primeros huertos escolares* :
<https://huertosurbanosevilla.wordpress.com/historia-de-los-huertos-urbanos/>
- Socotá, B. (2015). *División política del municipio de Socotá-Boyacá. Socotá veredal 2015*:
<https://www.dapboyaca.gov.co/wp-content/uploads/2015/06/SOCOTA-VEREDAL.pdf>
- Socota, E. C. (2018). *Alimentacion jovenes y niños Socotá. Análisis de situación de salud con determinantes sociales Socotá*: https://www.boyaca.gov.co/secretariasalud/wp-content/uploads/sites/67/2018/12/images_Documentos_Asis2018_asis_socota_2018.pdf
- Socota. (2020). *Socota Boyaca*. <http://www.socota-boyaca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>

Valdez, F. (2017). *Clasificación de las hortalizas*.

<https://es.slideshare.net/JADITHON/clasificacin-de-las-hortalizas-2>

Anexos

Anexo A. Registro fotográfico



Semilleros, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Siembra, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Arreglo de terreno, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Marcación de parcelas, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Siembra, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Siembra, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Siembra, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Siembra, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Cosecha, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Arreglo del terreno, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Transplantes, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Cosecha, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Cosecha, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Cosecha, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Mercado verde, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).



Mercado Verde, Socotá-Boyacá (Fuente: Autoría propia).