

HUERTO TRÓPICO COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA FORTALECER LA
AGRICULTURA RURAL Y LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA DE PESCADOR, CALDONO – CAUCA



ANDERSON URIEL CAMACHO SÁNCHEZ
MAURICIO ANDRES MOSQUERA

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
POPAYÁN
2019

HUERTO TRÓPICO COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA FORTALECER LA
AGRICULTURA RURAL Y LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA GUILLERMO LEÓN VALENCIA DE PESCADOR, CALDONO – CAUCA

ANDERSON URIEL CAMACHO SÁNCHEZ
MAURICIO ANDRES MOSQUERA

Trabajo de grado en la modalidad de Seminario de Profundización para optar al título de
Ingeniero Forestal e Ingeniero Agroindustrial

Directora
Mg. LEADITH ALEXANDRA GUTIÉRREZ VÉLEZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
POPAYÁN
2019

Nota de aceptación

La Directora y los Jurados han leído el presente documento, escucharon la sustentación del mismo por sus autores y lo encuentran satisfactorio.

Mg. LEADITH ALEXANDRA GUTIÉRREZ VÉLEZ
Directora

Mg. GUSTAVO ADOLFO ALEGRÍA F.
Presidente del Jurado

Mg. MÓNICA MARGOT RISUEÑO SOLARTE
Jurado

Popayán, 12 de marzo de 2019

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Álvaro Camacho y Elisabeth Sánchez, por ser los principales promotores de mis sueños los que me brindan consejos, valores, y principios inculcados, que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

Asimismo, agradezco infinitamente a mis hermanos que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que les puedo enseñar. Ojalá algún día yo me convierta en esa fuerza para que puedan seguir avanzando en su camino.

Anderson Camacho

AGRADECIMIENTOS

Primero doy infinitas gracias a Dios por ser mi guía a lo largo de este camino, por permitirme cumplir una meta más en mi vida, porque con él todo se logra, sin él nada.

Un agradecimiento eterno y una dedicatoria especial a la memoria de mi padre José Aldemar Mosquera por inculcarme siempre los principios, valores y calidad de ser humano, porque eres y serás siempre mi compañía, mi motor de fe y de lucha para salir adelante sin importar las circunstancias... Me siento orgulloso de no haber faltado a la promesa que alguna vez te hice.

Agradezco profundamente a mi madre Rosa Miryam Mosquera y a mi tía, quien me adoptó como segunda madre, Limbania Mosquera, por ser mi fuente de motivación, por darme la fortaleza y el amor necesario para poder culminar con éxito mi carrera de Ingeniería Agroindustrial, porque con su esfuerzo, sacrificio y lágrimas lucharon día a día para que este logro se hiciera realidad.

Agradecimientos a mi hermano José, mis tíos, Lida, Ana y Silvio, mis primos, amigos y demás familiares por su paciencia y apoyo siempre incondicional, por ser pilares fundamentales en la consecución de éste objetivo.

A mis compañeros de estudio por darme la bonita experiencia de conocerlos y compartir durante este tiempo de mi carrera, por aportar sus conocimientos y experiencias a mi vida personal y profesional; a los cuales aprecio y llevare siempre en mi corazón.

Mis más sinceros agradecimientos a la vida, porque con sus altos y bajos no me permitió desfallecer en mi camino, a la facultad de ciencias Agrarias, la universidad del Cauca por acogirme y regalarme las mejores experiencias como ser humano y como estudiante, a los docentes quienes con su paciencia, profesionalismo, humanismo y entrega ayudaron a que culminara mi meta de la mejor manera.

Mauricio Andres Mosquera

CONTENIDO

| | pág. |
|---|------|
| INTRODUCCIÓN | 12 |
| 1. OBJETIVOS | 13 |
| 1.1 OBJETIVO GENERAL | 13 |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 13 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 14 |
| 3. JUSTIFICACIÓN | 15 |
| 4. DIAGNOSTICO | 17 |
| 5. SITUACIÓN ACTUAL | 19 |
| 6. PROMOTORES DEL PROYECTO | 21 |
| 7. POBLACIÓN OBJETIVO DEL PROYECTO | 23 |
| 8. LOCALIZACIÓN | 23 |
| 8.1 MACROLOCALIZACIÓN | 23 |
| 8.2 MICROLOCALIZACIÓN | 24 |
| 9. CUANTIFICACIÓN DEL MERCADO | 25 |
| 9.1 DEMANDA Y OFERTA DEL PRODUCTO | 25 |
| 9.1.1 Parámetros de producción nacional | 25 |
| 9.1.2 Tendencia de consumo hortofrutícola | 26 |
| 9.2 RENDIMIENTOS | 28 |

| | pág. |
|---|------|
| 10. ACTIVIDADES | 30 |
| 11. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES | 31 |
| 12. SOPORTE TÉCNICO | 32 |
| 12.1 DISEÑO PROPUESTO DEL HUERTO TRÓPICO ESCOLAR | 34 |
| 12.2 TRABAJO DE CAMPO | 35 |
| 12.3 CONSTRUCCIÓN DEL HUERTO ESCOLAR | 35 |
| 12.4 CONDICIONES DEL HUERTO ESCOLAR | 35 |
| 13. INSUMOS | 36 |
| 14. RESULTADOS ESPERADOS | 37 |
| 15. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO | 38 |
| 16. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS | 39 |
| 17. PLAN OPERATIVO DE INVERSIÓN | 40 |
| 18. EVALUACIÓN EX ANTE DE LOS IMPACTOS | 41 |
| BIBLIOGRAFÍA | 42 |
| ANEXOS | 44 |

LISTA DE CUADROS

| | pág. |
|--|------|
| Cuadro 1. Principales verduras producidas en el Cauca | 19 |
| Cuadro 2. Principales frutas producidas en el Cauca | 20 |
| Cuadro 3. Rendimiento promedio de las principales líneas hortofrutícolas 2017 (Ton/ha) | 28 |
| Cuadro 4. Utilidad de productos hortofrutícolas | 29 |
| Cuadro 5. Utilidad de frutales dispersos | 29 |
| Cuadro 6. Actividades a realizar por fases del proyecto | 30 |
| Cuadro 7. Metodología a emplear para el desarrollo de las actividades | 31 |
| Cuadro 8. Especies propuestas a emplear | 32 |
| Cuadro 9. Insumos requeridos en el proyecto | 36 |
| Cuadro 10. Inversión del proyecto | 40 |

LISTA DE FIGURAS

| | pág. |
|--|------|
| Figura 1. Ubicación del municipio de Caldono, Cauca | 23 |
| Figura 2. Ubicación de la I.E Guillermo León Valencia | 24 |
| Figura 3. Principales hortalizas cultivadas en Colombia | 25 |
| Figura 4. Principales frutas consumidas en Colombia | 26 |
| Figura 5. Tipos de hortalizas y verduras que se consume regularmente en Colombia en 2016 | 26 |
| Figura 6. Frecuencia de consumo de productos vegetales en Colombia en 2016 | 27 |
| Figura 7. Lugares de compra de productos vegetales en Colombia en 2016 | 27 |
| Figura 8. Precio que pagaría un consumidor por un producto orgánico | 27 |
| Figura 9. Diseño propuesto del huerto escolar | 34 |

LISTA DE ANEXOS

| | pág. |
|--|------|
| Anexo A. Transversalidad y articulación interdisciplinaria | 44 |
| Anexo B. Materiales para Abono Orgánico | 45 |

GLOSARIO

Economía Rural: rama de la economía y de la administración con énfasis en la actividad agrícola, que estudia sus mecanismos en la industria en un contexto económico más amplio como el desarrollo y cambio, tamaño y distribución espacial de la producción y sus unidades domésticas productivas, el comercio interregional, el uso y aprovechamiento del suelo, su oferta y demanda.

Huerto Trópico: espacio de terreno diseñado y empleado exclusivamente para la siembra combinada de cultivos vegetales, hortalizas, frutas tropicales y sistemas arbóreos agroforestales los cuales sirvan como barreras vivas para la protección del huerto. La siembra se realiza escalonada dependiendo los productos a utilizar.

Seguridad Alimentaria: acceso físico, social y económico permanente que todas las personas tienen para adquirir alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, y así poder llevar una vida activa y saludable.

Sistema Agroforestal: serie de sistemas y tecnologías para el uso de la tierra en las que se combinan árboles con cultivos agrícolas y/o pastos, en función del tiempo y el espacio para incrementar y mejorar la producción en forma sostenible.

Soberanía Alimentaria: capacidad de cada pueblo o comunidad para definir sus propias políticas agrarias y alimentarias de acuerdo a objetivos de desarrollo sostenible y seguridad alimentaria. Ello implica la protección del mercado doméstico contra los productos excedentarios que se venden más baratos en el mercado internacional.

INTRODUCCIÓN

La economía del departamento del Cauca está basada principalmente en la producción agrícola y ganadera, la explotación forestal, la actividad pesquera y el comercio. La agricultura se ha desarrollado y tecnificado en el norte del departamento; sus principales cultivos son la caña, caña panelera, maíz tradicional, arroz, maíz tecnificado, plátano, fique, yuca, papa, coco, sorgo, cacao, maní y palma africana. El continuo aumento del sector agropecuario en el departamento obliga a implementar nuevas estrategias para generar ingresos a las familias de la región.

Surge la importancia entonces de buscar nuevas estrategias que mitiguen de algún modo las necesidades y que contribuyan al desarrollo, cultural, económico del departamento. Se presentan entonces los huertos familiares, comunitarios, escolares, rurales o urbanos, entre otros, como opciones distintas para el establecimiento, apropiación y aprovechamiento de los recursos naturales que provee la región, esto con el objetivo de mantener y mejorar tanto la soberanía como la seguridad alimentaria de la población. Los mismos pueden considerarse como un agroecosistema variable debido a la combinación que se puede dar empleando sistemas arbóreos, cultivos hortofrutícolas y en otras ocasiones, con presencia de animales para producción o autoconsumo local.

La economía rural es también un eje fundamental que hace parte de esta temática agroambiental ya que supone la interrelación entre los espacios naturales propias de la zona, la mano de obra de la comunidad, de sus conocimientos tanto empíricos como técnicos para fortalecer el desarrollo económico de la misma población.

En el ámbito pedagógico, para los docentes, los huertos escolares se vuelven en una herramienta lúdica para el proceso de enseñanza y aprendizaje que concientiza a los niños y sus familias sobre la necesidad de contar con prácticas alimentarias saludables.

Con este pequeño análisis de la problemática mencionada, se presenta este proyecto, el cual propone alternativas económicas, de desarrollos sociales, culturales y pedagógicos, cuya implementación permitirá disminuir las necesidades de la comunidad educativa Guillermo León Valencia del corregimiento de Pescador – Cauca.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un huerto trópico como estrategia pedagógica que fortalezca la agricultura rural y la soberanía alimentaria en la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldono – Cauca.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar los productos hortofrutícolas y forestales para la implementación en el proyecto huerto trópico

Realizar prácticas de agroindustria rural a los productos obtenidos en el huerto trópico.

Generar espacios de acción-reflexión donde se promuevan los hábitos alimentarios saludables de productos locales, ecológicos y de temporada en la comunidad educativa.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el proceso de enseñanza y pedagogía, así como en otras disciplinas, surge el interés por indagar los sentidos y prácticas de la relación Diversidad Vegetal-Academia (Pellegrini, 2009) teniendo en cuenta el desarrollo de formación integral de la comunidad jóvenes, no se busca transformar su idiosincrasia e identidad, solo se induce a una transformación en cuanto a la optimización del agro. parte fundamental de este proyecto se encuentran las personas en edad escolar. Se evidencia en la comunidad anteriormente mencionada una preocupación a perder su conocimiento ancestral por la implementación de las nuevas prácticas en torno a la agricultura, además el desinterés por la diversidad vegetativa, su transformación y en otros casos su comercialización, el valor propio para la conformación de identidad y valor agregado; así como otros fenómenos que impiden el adecuado desarrollo formativo de los jóvenes hacia una nueva era agrícola unificada con la industria.

No obstante aparecen otras problemáticas, que nada tienen que ver con el campo, algunas son condicionadas por la influencia de los medios masivos de comunicación, la globalización, el capitalismo, modismos de sociedades industrializadas, entre otras, los jóvenes imitan las culturas urbanas, dejando a un lado muchas de las tradiciones propias como el saber ancestral, costumbres, idiosincrasia, adicionalmente, el creciente uso de la comida industrializada reduce la posibilidad de tener una alimentación sana, nutritiva, culturalmente diversa y accesible, afectando la soberanía alimentaria que debe ser propia de la comunidad. Dicha apatía es avivada por el desconocimiento de la importancia y debido uso que se deben dar a los recursos naturales, para este caso los de la región, también se presenta el escaso fomento de actividades agroambientales, la ausencia de propuestas distintas como el de implementar el uso de huertas caseras o comunitarias, el fomento de políticas agrícolas rurales que impulsen el desarrollo de proyectos de conservación, producción y transformación; de seguir así, éstos recursos naturales corren el riesgo de quebrantar y de ser desaprovechados, lo que traería como consecuencia índices negativos en la biodiversidad y adicional a ello una economía rural escasa para el auto sostenimiento de la comunidad (Morales *et al.*, 2015).

La falta de interés y de opciones que faciliten al estudiante la interrelación entre la teoría y la práctica y en este caso en temas como los agrícolas, económicos y ambientales, dictada en los salones de clase, deben adoptar estrategias pedagógicas en las cuales se trascienda del aula de clase, donde se busque obtener un aprendizaje más vivencial y directo con la naturaleza y a la vez, funden un ambiente de colaboración con los demás donde el aprendizaje no simplemente sea sinónimo en muchas ocasiones de lo mecánico y lo teórico. La realización de un diseño de un huerto trópico agroforestal permite crear espacios para la comunicación e intercambio de ideas y experiencias activas, siendo esta una oportunidad para desarrollar actividades de investigación, educación, economía y extensión, y así dar a la sociedad un ejemplo de gestión integral y sostenible de la biodiversidad y agricultura (Moncada, 2017).

3. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto se plantea como una alternativa para fortalecer la soberanía alimentaria que inicialmente debe garantizarse y ser provista por el estado; sin embargo, considerando que las políticas gubernamentales no han sido eficaces, con este proyecto se quiere generar una adecuada alimentación para la comunidad estudiantil. De acuerdo con Epstein (2007):

Según el Programa de Alimentación Mundial, el 43% de los colombianos no tiene seguridad alimentaria. En otras palabras, casi la mitad de la población “carece de acceso diario a suficiente comida nutritiva y asequible”. En un país de más de 47 millones de personas, esto significa que casi 20 millones sufren por hambre o malnutrición. Casi todas las iniciativas de seguridad alimentaria, como el Plan de Alimentación y Nutrición de 1974, el Plan Nacional de Alimentación y Nutrición de 1996, y el Proyecto de Fortalecimiento a la Seguridad Alimentaria y Nutricional en Colombia de 2004 entregaron resultados diferentes a los esperados, debido a una variedad de razones económicas, políticas y sociales. Sin embargo, uno de los factores más importantes que frena el progreso sobre el tema de la seguridad alimentaria es y ha sido la indiferencia con respecto al tema de la política alimentaria por parte de los líderes del país

Por esta razón, el huerto trópico en la Institución Educativa Guillermo León Valencia permite incentivar en los estudiantes y padres de familia la importancia en torno a la producción de los alimentos para consumo de los restaurantes escolares, así mismo, la puesta en práctica de esta es un proceso que al final generará independencia, autonomía alimentaria además de convertirse en una herramienta de empoderamiento de las comunidades.

La huerta escolar se debe convertir en una prioridad para la comunidad ya que con ella se beneficiarán no solo alimentariamente, sino que también su beneficio se da hacia las nuevas prácticas agrícolas que permiten mayor optimización de los recursos y mejor productividad. Se convierte en una herramienta que permite llevar a cabo en la escuela los complementos teóricos prácticos, condicionada al cuidado del medioambiente, esta propende por la producción de alimentos sin productos de síntesis química, basados en los conocimientos de la comunidad educativa que participa, Además, propone la construcción permanente, esto para responder a las necesidades de cada situación y contexto en particular (Cómbita, 2014).

Los Huertos Escolares se ven reforzados con el artículo 8º del Proyecto de Ley Alimentación Complementaria Escolar (ACE), el objetivo de fortalecerlos es ayudar a mejorar la nutrición y la educación de los niños y de sus familias, tanto en las zonas rurales como en las urbanas, creando un laboratorio natural para el aprendizaje y para el intercambio de conocimientos y experiencias entre la escuela y la comunidad. Un Huerto Escolar puede ser reproducido fácilmente en los hogares de los niños, los escolares aprenden a sembrar, cuidar, cultivar, cosechar y preparar productos nutritivos además de crear hábitos alimentarios saludables (FAO, 2013).

La propuesta de reflexión y cambio se centra en la alimentación, que como hecho social es un ejemplo claro de cómo los procesos de producción, distribución y consumo de alimentos (lo que se conoce como sistema agroalimentario) tiene repercusiones a nivel económico, social y ambiental. Comemos todos los días, al menos tres veces al día, y no solemos pensar qué estamos comiendo, de dónde viene, quién lo produce ni cómo lo produce.

En los últimos 40 años se ha pasado de una alimentación muy vinculada al entorno más cercano, de temporada, sin fertilizantes ni productos de síntesis química y basada en la transformación diaria de productos frescos, a una alimentación crecientemente industrializada dependiente de químicos en donde las tiendas, supermercados y las despensas se han llenado de alimentos nuevos y más elaborados, como productos enlatados, congelados o precocinados. En definitiva, ha cambiado la manera de alimentarse, sin ser conscientes de que consecuencias tiene esto para el cuerpo.

4. DIAGNÓSTICO

La implementación de huertas escolares como escenario de múltiples aprendizajes e interdisciplinaridad ha sido un tema de interés en diversas investigaciones, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, a través de iniciativas en varios países miembros (FAO, 2009) lo ha formulado como una estrategia educativa innovadora de tipo transversal, que traspasa distintas áreas del conocimiento. En este sentido se enuncian algunos antecedentes a nivel nacional y local, que se han realizado, con el objetivo de conectar los aportes que desde ellos se hacen a la pregunta del proyecto y en general a la investigación, para con ello contextualizar y enmarcar una guía de trabajo con la temática a desarrollar en este proyecto.

Es así como en Bucaramanga el año 2006, se desarrolló un trabajo llamado “La huerta como ambiente de aprendizaje y fomento del espíritu científico en los estudiantes”, cuyo objetivo era el de fortalecer los métodos investigativos de los estudiantes del grado séptimo del colegio Nuestra Señora del Pilar, mediante actividades eco-científicas cuyos resultados denotaron que cuando hay un ambiente de aprendizaje agradable para el estudiante, éste se motiva a participar en clase, a realizar preguntas, detenidas observaciones y predicciones que le permitan dar una posible respuesta a sus interrogantes y que el modelo de enseñanza y aprendizaje permite la investigación de diversas teorías por parte de toda la comunidad educativa. Este trabajo fue realizado por Luz Dary Leal Orduña, Brigit Del Pilar Moreno Duarte y Sandra Milena Silva Camacho.

Durante el año 2013 en Popayán, Alberto Pantoja y otros autores: Lydda Gaviria, Elina Londoño, Liliana Fernanda Dávila; realizaron el proyecto denominado “Una huerta para todos” el cual se enfocó en contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional de las familias vulnerables del municipio de Popayán a través de la implementación de huertos familiares productivos, con una duración de 15 meses donde los resultados evidenciaron que son un medio alternativo sostenible debido a la inclusión de recursos, naturales, sociales y culturales, entre otros, la cual ayuda a enfrentar la situación de inseguridad alimentaria de una determinada población.

Recientemente, en el año 2017, en el Oriente del departamento Antioqueño, San Javier y Medellín, la Asociación Cristiana de Jóvenes - Young Men's Christian Association ejecutó un trabajo; “Granja Agroecológica la Selva”, mediante el cual se vinculó a jóvenes, sus familias y educadores de dichas poblaciones con la finalidad de transformar hábitos alimenticios y elevar la seguridad alimentaria en la región. Utilizando como metodología la formación de promotores ambientales juveniles urbanos y rurales, buscando mejorar su calidad de vida a través de las prácticas de cultivos y producción de alimentos limpios.

Actualmente la Institución Educativa Guillermo León Valencia del corregimiento de Pescador, municipio de Caldon, de modalidad académica con énfasis en agroambiental, posee dentro de sus instalaciones zonas aptas para la práctica, investigación, desarrollo y buen aprovechamiento de los recursos naturales que en ella se encuentran.

Aunque no se cuentan con los registros bibliográficos adecuados que demuestren que se haya trabajado con este tipo de huertas, es de anotar que, si se relacionan las experiencias, a nivel teórico – práctico, orientadas en clase por parte de los docentes encargados de las ciencias naturales y el estudiantado. En ese orden de ideas, a los estudiantes se les enseña a trabajar la tierra teniendo en cuenta las condiciones climáticas, la factibilidad del terreno y el piso térmico con el fin de determinar qué tipos de cultivos se pueden producir en el sector. Aparece como Producto principal de la región el café, también gran parte de su economía tiene que ver con la cría de diferentes especies de animales; éstas opciones, fomentan la economía local y fortalecen el flujo económico enfocado en la oferta y la demanda condicionados al mercado local y que en ciertas ocasiones les es favorable por la variabilidad de los precios de los productos obtenidos. Esta es una manera para subsistir y tener un respaldo financiero más adecuado y adaptable a sus necesidades.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, es importante buscar las estrategias y metodologías que apoyen, fomenten y fortalezcan la interrelación entre docente, estudiante y comunidad educativa en general. Con la propuesta de implementar un huerto Trópico que pretende fortalecer su formación, donde cada uno de ellos desde un enfoque agroecológico procedan hacia un proceso formativo con niños, niñas, jóvenes y personas adultas en los niveles de educación primaria y secundaria, en busca de un resultado adecuado a las expectativas que genera el proyecto en la comunidad

5. SITUACIÓN ACTUAL

Durante el año 2012, Colombia tenía un nivel promedio considerado bajo respecto al consumo de frutas y hortalizas; donde la ingesta promedio requerida era de al menos 400 gramos por día, por persona, y que para ese año fue de 200 gramos aproximadamente. Como dato importante, se obtuvo que Cuba fue el único país que se destacó por un consumo aproximado de unos 500 gramos por día, por encima del promedio. Para el 2017 El consumo diario por habitante por habitante al cierre de 2017 en Colombia se estimó en 248 gramos diarios, aún por debajo del consumo diario recomendado por la FAO (400 gr). A pesar de que es un valor 1,12% menor al que se presentó en el 2016, es un 5,85% más alto que el de 2015. Esto refleja un mayor potencial para el subsector, dados los retos presentados en la configuración de nuevos canales de abastecimiento, los precios de los productos debido a una mayor demanda y el acceso asistencia técnica para mejora de la producción (Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, 2018).

A nivel departamental, en el Cauca el 59.8% de las personas consume verduras, con una mediana de consumo 33,4 g•d. Las principales verduras consumidas en el Cauca fueron: tomate, cebolla de bulbo, zanahoria y cebolla larga. La diversidad de producción le permite tener todos los productos consumidos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales verduras producidas en el Cauca (2010)

| Departamento | Producción (t) | Part (%) |
|-------------------|----------------|----------|
| Cauca | 23.564 | 100% |
| Tomate | 11.154 | 47% |
| Ahuyama | 4.2.70 | 18% |
| Cebolla de rama | 2.571 | 11% |
| Hortalizas varias | 2.130 | 9% |
| Arveja | 611 | 3% |
| Pimentón | 609 | 3% |
| Habichuela | 439 | 2% |
| Pepino | 332 | 1% |
| Coliflor | 300 | 1% |
| Brócoli | 225 | 1% |

Fuente: Agronet, 2012

El consumo de frutas reporta que el 62,7% de las personas en el departamento del Cauca consume frutas, con una mediana de consumo 88,0 g•d. Las principales frutas producidas en el Cauca son: banano, limón y coco. Solo dos frutas naranja y mango están en el grupo de las más consumidas por las personas y las más ingeridas en gramos al día (Cuadro 2).

En el contexto local no se presentan datos estadísticos que nos permitan recrear la perspectiva en la región, pero si tenemos en cuenta el consumo per cápita promedio hortofrutícola a nivel general departamental, se deduce que a nivel regional el uso de estos productos es representativo, pero al igual, estará por debajo del consumo promedio

requerido. Ahora, los recursos económicos de la Institución Educativa son muy limitados, pues hay dificultad para gastos de mantenimiento de la planta física, al igual que para la adecuación de muebles y enceres para docentes y estudiantes, materiales didácticos e implementos de aseo, dotación en equipos y materia prima adecuada tanto para el restaurante como para la tienda escolar, lo que dificulta la alimentación de calidad que a los niños, niñas y jóvenes se les debe suministrar.

Cuadro 2. Principales frutas producidas en el Cauca (2010)

| Departamento | Producción (t) | Part (%) |
|--------------|----------------|----------|
| Cauca | 74.098 | 100% |
| Piña | 23.232 | 31% |
| Coco | 16.042 | 22% |
| Chontaduro | 9.570 | 13% |
| Banano | 4.744 | 6% |
| Naranja | 3.459 | 5% |
| Aguacate | 2.590 | 3% |
| Mango | 2.576 | 3% |
| Fresa | 2.212 | 3% |
| Mora | 1.911 | 3% |
| Lulo | 1.869 | 3% |

Fuente: Agronet, 2012

El capital suministrado por el Gobierno, como en el programa de alimentación escolar PANES, para el restaurante escolar son mínimos, los estudiantes y docentes deben hacer un mínimo aporte económico para lograr solventar la alimentación de la misma comunidad, ya que el aporte del estado no es suficiente para los requerimientos de la comunidad en términos de seguridad alimentaria que esta estipulada en la ley acuerdo a la ley.

Según Epstein (2007),

Los acuerdos internacionales y las leyes domésticas exigen que el gobierno de Colombia garantice la producción y el acceso a una alimentación adecuada y nutritiva a los 47 millones de ciudadanos que habitan el país. Para que esta promesa se cumpla, se deben satisfacer cuatro condiciones: tiene que haber alimentación disponible y suficiente para atender a toda la población, los alimentos deben ser accesibles a todas las comunidades y todos los hogares, la producción debe ser aprovechada para alimentar a todos con una dieta balanceada y saludable, y estos tres requerimientos deben ser estables para asegurar la continuidad de los planes y los programas de seguridad alimentaria. Si alguno de estos aspectos de la seguridad alimentaria no se cumple, la población en cuestión se considera insegura en términos del acceso a la alimentación.

6. PROMOTORES DEL PROYECTO

Los promotores del proyecto son los estudiantes, educadores, padres de familia y comunidad en general de la Institución Educativa Guillermo León Valencia, así mismo los estudiantes Anderson Camacho Sánchez del programa de Ingeniería Forestal y Mauricio Andrés Mosquera del programa de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad del Cauca quienes son los encargados de formular el proyecto que contempla la implementación de un huerto trópico como estrategia pedagógica para fortalecer la agricultura rural y la soberanía alimentaria en la Institución Educativa Guillermo León Valencia, Pescador-Caldono-Cauca.

7. POBLACIÓN OBJETIVO DEL PROYECTO

Guillermo León Valencia (Sede Colegio) es la sede del principal de la Institución Educativa, identificada con el número 219137000751 ubicada en Caldono, Cauca, zona rural con dirección Corregimiento De Pescador cuenta con los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media académica, actualmente cuenta con una población estudiantil aproximada de 400 estudiantes (González y Vivas, 2015).

La comunidad educativa está en proceso continuo de construcción y reconstrucción de su identidad. La opción se ha considerado agroambiental como alternativa para ayudar a contrarrestar el deterioro persistente de la vida y su medio ambiente. El proyecto educativo que se está planteando se circunscribe en planes de estudio transversales que formen niños y jóvenes respetuosos consigo mismos, con sus semejantes y con la naturaleza. Estará dirigido a niños y jóvenes que actualmente se encuentren cursando grados 8 y 9, contando con una participación aproximada de 80 estudiantes, debido a que este será un proceso continuo y el cual deberá permanecer activo durante un tiempo prolongado.

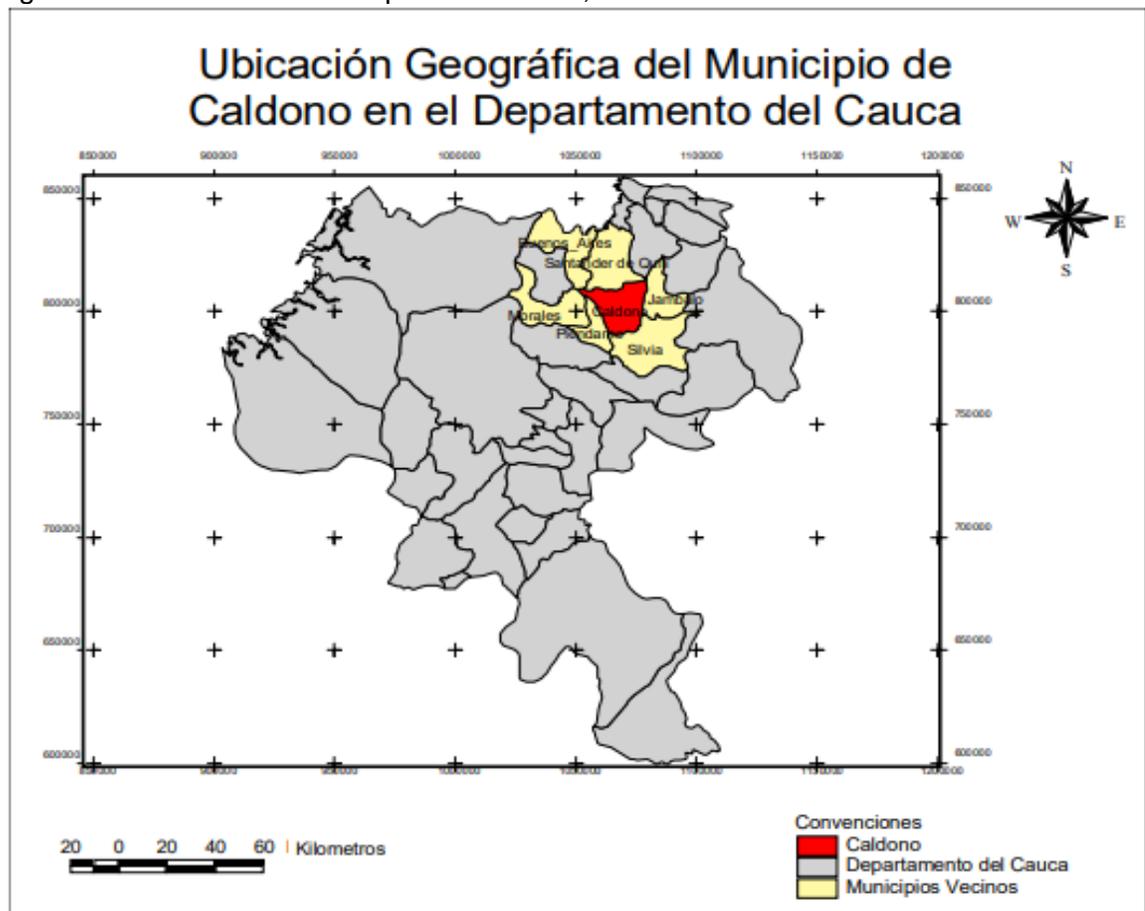
8. LOCALIZACIÓN

8.1 MACROLOCALIZACIÓN

El proyecto se implementará en el municipio de Caldono, en el corregimiento de Pescador, Cauca. Situado en el norte del Departamento del Cauca a 67 kilómetros de Popayán. Sus principales ríos son el río pescador y el río ovejas, su relieve es altamente montañoso.

Caldono se encuentra ubicado en la zona andina en la vertiente occidental de la cordillera central y en el sector oriental del departamento del Cauca. Su área es de 373.98 Km², según el IGAC; limita por el Este con el municipio de Jambaló, Oeste con Morales y Piendamó, el Sur con Silvia y por el Norte con Santander de Quilichao y Buenos Aires (Municipio de Caldono, 2005).

Figura 1. Ubicación del municipio de Caldono, Cauca



Fuente: Municipio de Caldono, 2005.

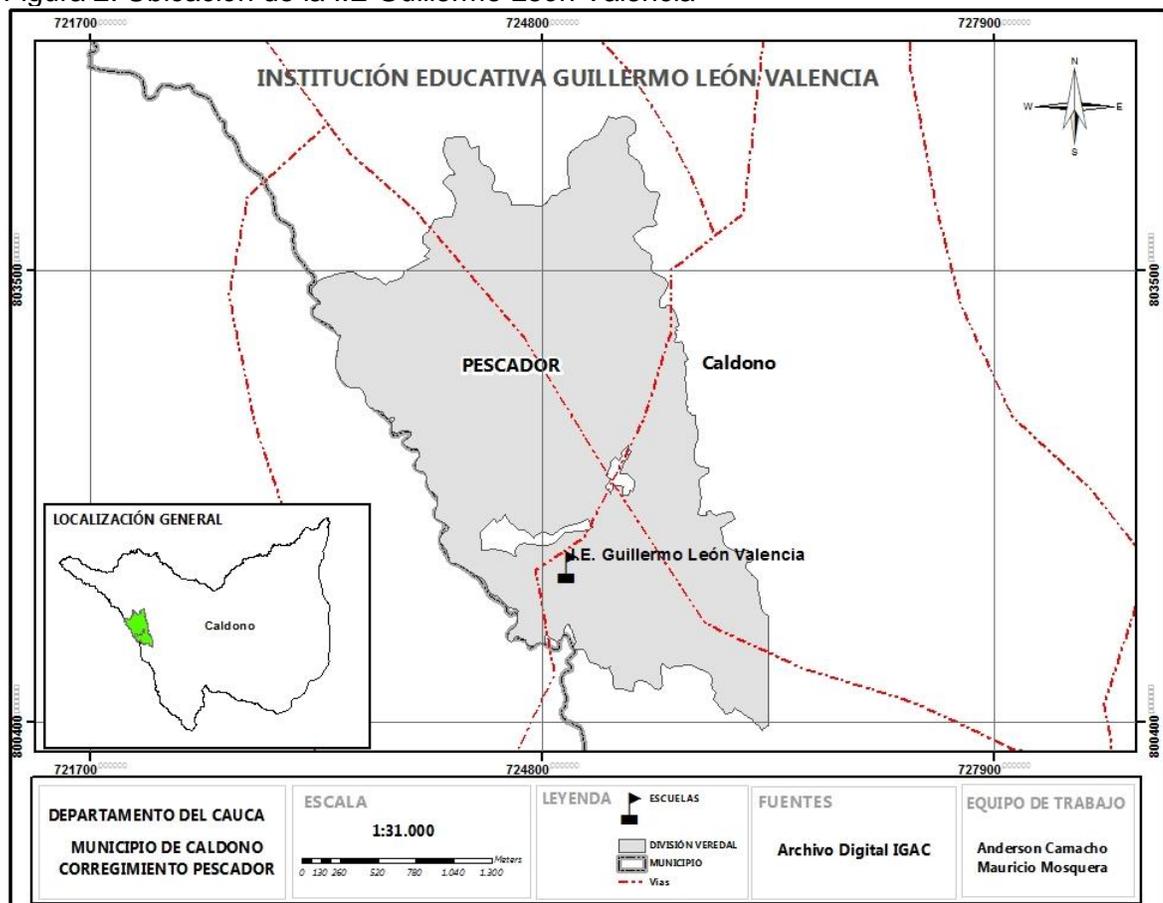
El municipio está conformado por seis asentamientos poblados, 86 veredas, 6 resguardos indígenas que conforman el territorio Sath Tama Kiwe, los centros poblados son: Siberia, Pueblo Nuevo, Cerroalto, Pescador, La Aguada, Andalucía y Pioyá, los 6 resguardos indígenas son: La Aguada San Antonio, La Laguna Siberia, Pueblo Nuevo, Pioyá, Caldono y Las Mercedes.

Las actividades económicas en esta zona son los cultivos de café, fique, yuca y plátano, hortalizas, cebolla, tomate, zanahoria y repollo, entre otros como la coca y la amapola.

8.2 MICROLOCALIZACIÓN

El proyecto se ejecutará en la Institución Educativa Guillermo León Valencia ubicada en el corregimiento de Pescador municipio de Caldono, Cauca.

Figura 2. Ubicación de la I.E Guillermo León Valencia



9. CUANTIFICACIÓN DEL MERCADO

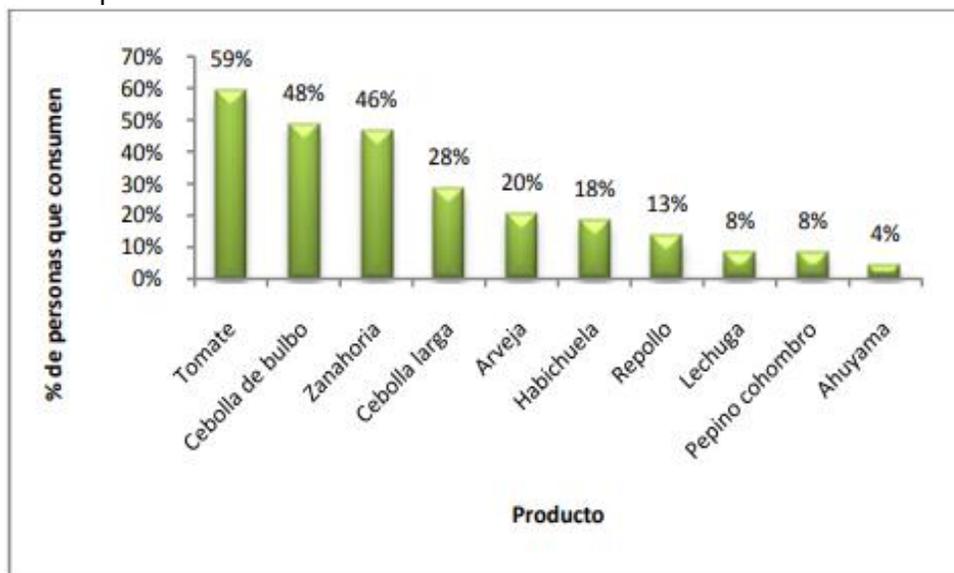
La cuantificación del mercado para la implementación de un huerto trópico en la Institución Educativa Guillermo León Valencia del corregimiento de Pescador, municipio de Caldon, Cauca, es necesario realizar un análisis del mismo, donde se identificarán aspectos técnicos que se requieren para poder construir, sembrar y procesar los frutos, hortalizas y verduras propuestos en el proyecto que serán empleados para el abastecimiento de la tienda y restaurante escolar de la Institución.

9.1 DEMANDA Y OFERTA DEL PRODUCTO

Para cuantificar la demanda y oferta de algunos productos, se plantean unos parámetros comparativos los cuales nos servirá de referente válido respecto de los costos reales o históricos de producción, estos son aplicados a nivel sectorial. Este tipo de costo es empleado para elaboración de presupuestos, evaluación de desempeño y análisis de los procesos que se presentan en el desarrollo del proyecto.

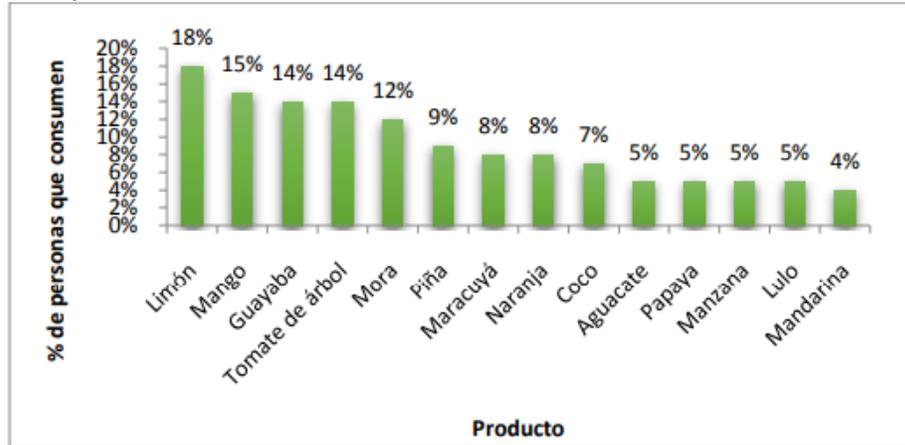
9.1.1 Parámetros de producción nacional. Con base en el Perfil Nacional de Consumo de Frutas y Verduras, elaborado por la FAO y el Ministerio de Salud y Protección Social, se concluyó que los departamentos con mayores índices de consumo diario de hortalizas son Norte de Santander, Santander, Bogotá, Huila y Meta. Asimismo, los productos que más registran consumo son tomate, cebolla de bulbo, zanahoria y cebolla larga, tal como se evidencia a continuación (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018).

Figura 3. Principales hortalizas cultivadas en Colombia



Fuente: Perfil Nacional de Consumo de Frutas y Verduras, 2012, FAO; Ministerio de Salud y Protección Social.

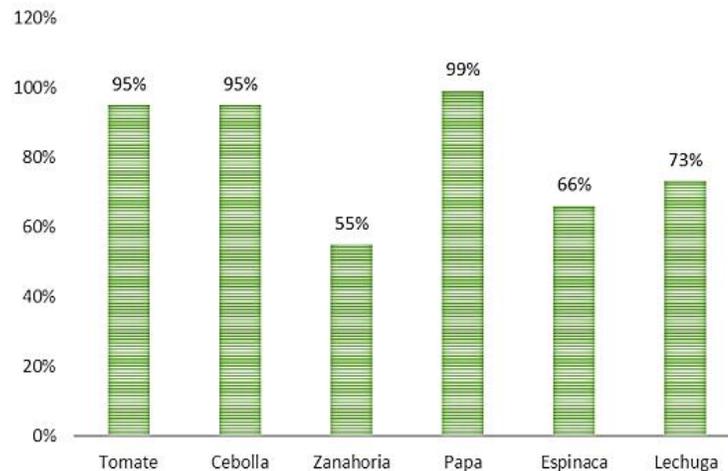
Figura 4. Principales frutas consumidas en Colombia



Fuente: Perfil Nacional de Consumo de Frutas y Verduras, 2012, FAO; Ministerio de Salud y Protección Social.

9.1.2 Tendencia de consumo hortofrutícola. Un estudio de factibilidad realizado en el 2016 por Marcela Sierra, nos permite analizar las tendencias de consumo por núcleo familiar de productos vegetales en Colombia (Figura 5).

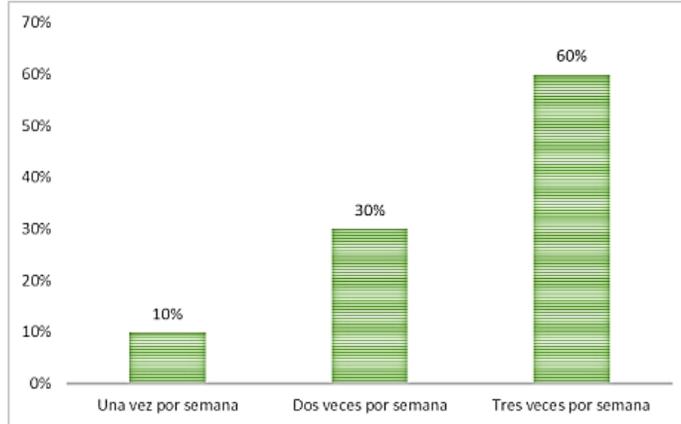
Figura 5. Tipos de hortalizas y verduras que se consumen regularmente en Colombia en 2016



Fuente: Sierra, 2016.

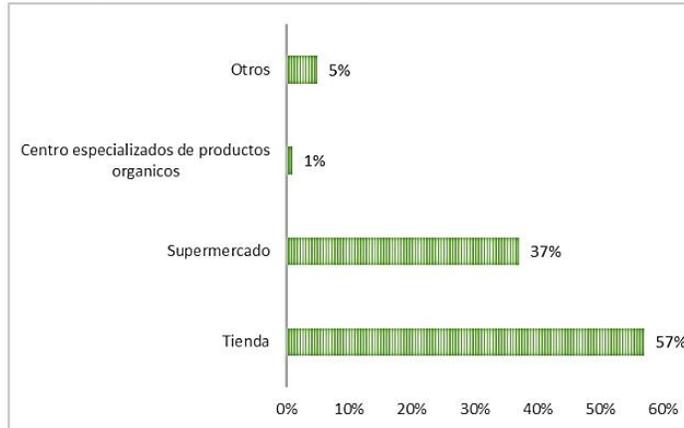
Las tendencias en Colombia para el 2016 como refleja en la figura 6 es de un consumo regular de hasta 3 o más veces por semana de productos como papa, tomate, cebolla, espinaca y zanahoria, los cuales como refleja en la figura 7; con un 57% los consumidores prefieren comprar sus productos en las tiendas ya sea por asequibilidad, economía o por falta de recursos para comprar en gran cantidad, seguido de supermercados con un 37%. Estas verduras son las de mayor producción y comercialización a nivel nacional lo que las hace de más fácil acceso a la población.

Figura 6. Frecuencia de consumo de productos vegetales en Colombia en 2016



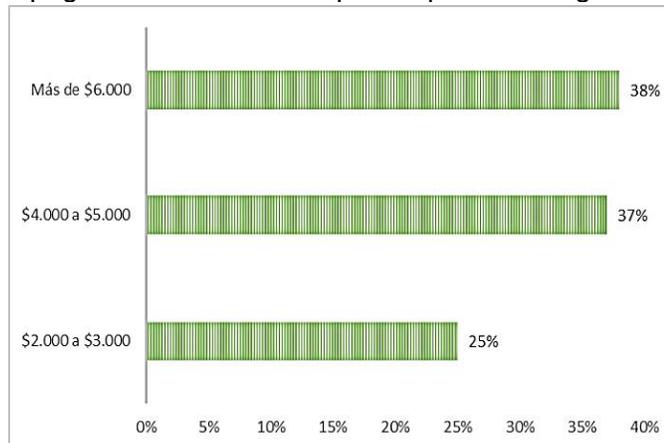
Fuente: Sierra, 2016

Figura 7. Lugares de compra de productos vegetales en Colombia en 2016



Fuente: Sierra, 2016.

Figura 8. Precio que pagaría un consumidor por un producto orgánico



Fuente: Sierra, 2016.

Se hace un estudio de campo y estadísticamente se concluye que: el 38 % de los consumidores en promedio pagarían por un producto cultivado orgánicamente un valor mayor a los 6.000 pesos aproximadamente, sin embargo en un rango casi igual, el 37% de los consumidores están dispuestos a pagar un rango entre 4000 y 5000, lo anteriormente mencionado evidencia que el rango de menor valor aduce que la mayoría de los consumidores saben la importancia, la calidad y la complejidad de los productos orgánicos a diferencia de otros productos genéticamente modificados y que de algún modo este tipo de agricultura en algunos casos requiere de más cuidado que la tradicional a la que se está acostumbrada.

9.2 RENDIMIENTOS

Los principales cultivos hortofrutícolas presentaron en el 2017 un incremento en productividad frente al 2016, destacándose los cultivos de piña, ñame, aguacate, pasifloras, guayaba, lechuga y mora (Cuadro 3).

Cuadro 3. Rendimiento promedio de las principales líneas hortofrutícolas 2017 (Ton/ha)

| Cultivos | 2016 | 2017 | Crecim. % |
|-------------------|-------|-------|-----------|
| Plátano | 8.23 | 8.58 | 4% |
| Cítricos | 11.22 | 11.51 | 3% |
| Piña | 27.73 | 31.02 | 12% |
| Ñame | 10.67 | 11.83 | 11% |
| Tomate | 39.85 | 40.85 | 3% |
| Aguacate | 5.17 | 5.54 | 7% |
| Mango | 7.65 | 7.34 | -4% |
| Pasifloras | 10.93 | 11.50 | 5% |
| Papaya | 24.27 | 22.90 | -6% |
| Tomate de árbol | 16.13 | 15.39 | -5% |
| Cebolla de bulbo | 21.88 | 22.09 | 1% |
| Zanahoria | 28.54 | 29.20 | 2% |
| Cebolla de rama | 27.76 | 27.95 | 1% |
| Guayaba | 7.39 | 8.51 | 15% |
| Patilla | 15.93 | 16.39 | 3% |
| Mora | 7.61 | 7.88 | 4% |
| Coco | 6.41 | 6.50 | 1% |
| Lulo | 7.46 | 7.70 | 3% |
| Ahuyama | 9.97 | 11.37 | 14% |
| Fresa | 31.37 | 28.85 | -5% |
| Hortalizas varias | 11.20 | 9.92 | -11% |
| Melón | 11.63 | 11.96 | 3% |
| Lechuga | 20.69 | 22.22 | 7% |

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales.

Con la información obtenida se establece la relación entre una producción teórica y la estimada, evidenciando una utilidad que se obtiene por producto terminado en el huerto.

Se determinan dos líneas de producción según el producto a cosechar, hortofrutícolas y frutales dispersos (Cuadros 4 y 5).

Cuadro 4. Utilidad de productos hortofrutícolas

| Huerto Trópico - Línea Hortofrutícola | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Producto | Producción (ton/ha) | Producción (kg/m ²) | Área sembrada (m ²) | Producción estimada (kg) | Precio/ kg | Total |
| Maíz | 3,5 | 0,32 | 11,00wsxd | 3,49 | \$ 900 | \$ 3.143 |
| Fríjol | 1,4 | 0,13 | 11,00 | 1,40 | \$ 2.800 | \$ 3.912 |
| Zanahoria* | 35 | 3,18 | 2,50 | 7,94 | \$ 1.400 | \$ 11.113 |
| Repollo | 2,1 | 0,19 | 2,50 | 0,48 | \$ 1.000 | \$ 476 |
| Cilantro* | 11 | 1,00 | 4,00 | 3,99 | \$ 5.000 | \$ 19.958 |
| Tomate* | 26 | 2,36 | 18,00 | 42,46 | \$ 1.300 | \$ 55.193 |
| Piña | 31 | 2,81 | 7,10 | 19,97 | \$ 1.100 | \$ 21.964 |
| Total | | | | | | \$ 115.760 |

Cuadro 5. Utilidad de frutales dispersos

| Huerto trópico - frutales dispersos | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------|-------------------|--------------------------|-----------|------------|
| Producto | Producción (kg/planta) | Plantas sembradas | Producción estimada (kg) | Precio/kg | Total |
| Naranja | 30 | 2 | 60 | \$ 900 | \$ 54.000 |
| Guanábana | 8,5 | 4 | 34 | \$ 3.000 | \$ 102.000 |
| Papaya | 15 | 4 | 60 | \$ 1.500 | \$ 90.000 |
| Mandarina | 21 | 2 | 42 | \$ 1.200 | \$ 50.400 |
| Limón | 13 | 4 | 52 | \$ 2.100 | \$ 109.200 |
| Plátano | 10 | 2 | 20 | \$ 1.800 | \$ 36.000 |
| Total | | | | | \$ 441.600 |

Los datos reflejados arrojan una utilidad promedia de 557.360 pesos los cuales se estima que la Institución Educativa se ahorraría gradualmente dependiendo del producto y de su periodo de cosecha. La información que se encuentra en los cuadros 4 y 5 refleja datos específicos de producción y utilidad y que tipos de productos se pueden utilizar en el proyecto e implementarlos en el momento que se desee poner en marcha el huerto trópico escolar, de tal manera que se sigan los parámetros adecuados para lograr un máximo de rendimiento y una mejor calidad de los productos a comercializar. Se debe tener en cuenta otros aspectos relevantes como la economía y recursos con los que cuenta actualmente la institución, la disposición de personal, factores climáticos, volatilidad del mercado. Estos son factores que pueden afectar las utilidades a obtener por lo que la rentabilidad del proyecto se vería modificada.

10. ACTIVIDADES

Cuadro 6. Actividades a realizar por fases del proyecto

| | |
|--------|--|
| Fase 1 | <p>Objetivo: Identificar los productos hortofrutícolas y forestales a emplear en el huerto trópico.</p> |
| | <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer los productos adecuados para el control de los procesos basándonos en el conocimiento adquirido por la comunidad educativa. ✓ Con la información obtenida se procederá a seleccionar los productos de mayor consumo y que aporten mejores cualidades nutritivas. ✓ Evaluar las características organolépticas y nutricionales de los productos seleccionados para la posterior transformación. |
| Fase 2 | <p>Objetivo: Realizar prácticas de agroindustria rural a los productos obtenidos en el huerto trópico.</p> |
| | <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar actividades de acción participativa por los diferentes miembros de la comunidad educativa, buscando obtener a pequeña escala y a nivel local, productos elaborados. ✓ Involucrar al restaurante y tienda escolar de la Institución Educativa para realizar el procesamiento, comercialización y auto consumo de los productos elaborados dando a los mismos un valor agregado. ✓ Considerar y aplicar los principios de conservación, higiene y sanidad necesarios, para que no afecte la seguridad y calidad de los productos ofrecidos. |
| Fase 3 | <p>Objetivo: Generar espacios de acción-reflexión donde se promuevan los hábitos alimentarios saludables de productos locales, ecológicos y de temporada en la comunidad educativa.</p> |
| | <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar actividades pedagógicas como charlas, talleres, foros, seminarios y otras actividades interactivas promovidas por la comunidad educativa en el cual se fortalezca el conocimiento y los beneficios de consumir productos locales y amigables con el medio ambiente. ✓ Motivar a los estudiantes para comprendan y aplicar el componente agroambiental, se buscando con ello un mejor rendimiento académico en el área de las ciencias, empleando dos ambientes de aprendizaje: el aula y la huerta como espacio de experimentación y práctica de los temas. ✓ Brindar capacitaciones que promuevan el fortalecimiento de conocimientos sobre agricultura rural, producción, postproducción y soberanía alimentaria. ✓ Incentivar una comida sana, empleando productos procesados que provengan del huerto trópico escolar y que posteriormente se distribuyan en el restaurante y tienda escolar saludablemente. |

11. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES

Cuadro 7. Metodología a emplear para el desarrollo de las actividades

| | |
|--------|---|
| Fase 1 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La caracterización de los productos alimenticios se puede realizar mediante la recolección de la información obtenida a partir de fichas donde se determinen los productos hortofrutícolas más empleados para el autoconsumo de los núcleos familiares. ✓ Se procesa la información con datos estadísticos, utilizando para esto herramientas ofimáticas para obtener datos representativos de los posibles productos que se puedan emplear para el proyecto. ✓ Con la información de fuentes secundarias como libros, artículos, etc. Se analizará cuál de estos productos presentan las mejores características nutricionales y las que sean de más fácil adaptación a las condiciones de suelo y climatológicas que hay en la zona. |
| Fase 2 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Coordinar y planificar las tareas de los miembros participantes para lograr la eficiencia productiva durante el desarrollo del proyecto. ✓ Innovar con productos nutritivos propios de la región basada en el conocimiento empírico de la comunidad rescatando los saberes ancestrales. ✓ Establecer un sistema de buenas prácticas de manufactura reduciendo el riesgo, desarrollando habilidades, destrezas y actitudes para la obtención de productos confiables al consumidor. |
| Fase 3 | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se incentivará la producción y el consumo de alimentos sanos y nutritivos a fin de mejorar las condiciones de salud y promover la seguridad y soberanía alimentaria, mediante el desarrollo de un plan de educación alimentaria dirigido a la comunidad educativa. ✓ Las actividades incluyen preparación de alimentos utilizando los productos obtenidos en el huerto y prácticas para desarrollar hábitos alimentarios saludables, teniendo en cuenta la importancia de la agricultura rural y su producción, además de contar con las capacitaciones, talleres, charlas, encuestas dirigidas por los asesores profesionales. ✓ Implementar las actividades de cada asignatura que se pueden complementar de forma práctica en el Huerto trópico para un mejor rendimiento académico. (Ver Anexo A) |

12. SOPORTE TÉCNICO

La autonomía alimentaria de los estudiantes se debe a la capacidad de los mismos para orientar su rumbo donde la alimentación juega un papel imprescindible, el acceso a alimentos de alta calidad, nutritivos y endógenos garantiza el desarrollo integral de los sujetos, generando la consolidación de una comunidad sana, con la capacidad de pensar y construir su propio bienestar. A continuación, se presentan posibles especies de plantas a sembrar en el huerto trópico y su respectivo diseño (Figura 9) con las características a tener en cuenta.

Cuadro 8. Especies propuestas a emplear

| Nombre | Valor nutritivo | Facilidad del cultivo | Instrucciones de propagación | Productividad | Conservación |
|----------------------------------|---|---|---|--|---|
| Banana (<i>Musa acuminata</i>) | Las bananas son muy saludables. Proporcionan energía, fuente de vitaminas C y B6. | Fáciles de cultivar si el lugar es apropiado. A las bananas les gustan la lluvia y el calor moderado. | La distancia que hay que dejar entre plantas varía entre los 2 x 2 m hasta los 5 x 5 m | Cada tallo produce una gran inflorescencia puede tener cientos de bananas y pesar más de 50 kg. | Las bananas se suelen comer frescas, pero secas pueden mantenerse durante largos periodos |
| Frijoles | Tienen proteínas para el desarrollo del cuerpo, mucha energía, vitaminas C y A y hierro. | crecen prácticamente en cualquier terreno del huerto, desde suelos arenosos hasta arcillosos | Los frijoles trepadores necesitan un espaldar de unos 2 m de alto. | Diez plantas de frijol (aproximadamente un kilo por semana, durante 4-8 semanas | Los frijoles secos maduros duran almacenados dos años o más si se secan correctamente |
| Repollo | Tienen vitaminas A y C, y minerales que necesitamos | Fácil de cultivar, siempre que la variedad sea adecuada para el clima local | Se necesitan 30-50 cm ² por planta. | Una cabeza de repollo típica es redonda, pesada y tiene unos 40 cm de diámetro. | Se pueden fermentar o conservar |
| Zanahoria | Hortalizas que más salud aportan. Tienen vitamina A y otras vitaminas y minerales. | Fáciles de cultivar, pero debe escogerse una variedad adecuada | Se necesitan 30-50 cm ² por cada planta. | Arrancar las zanahorias a medida que se necesiten (alrededor de dos meses), o cosecharlas todas a la vez. | Si se protegen del calor y, las zanahorias frescas duran entre uno y dos meses. |
| Papaya | Media rodaja de papaya madura proporciona el 21 por ciento de la vitamina A y casi el 200 por ciento de la vitamina C | Es muy fácil de cultivar en el lugar adecuado. La papaya crece bien en los climas cálidos | Plantar al menos a 1 m de otros árboles o edificios | Un árbol produce 15-30 frutos al año. En los meses cálidos el árbol crece más rápido y produce más que en la temporada fría. | Cortar las papayas frescas y maduras en tiras o cuadrados y dejar secar sobre hojas de banano limpias |
| Piña | le gusta el suelo bien drenado y lluvia y calor moderados. | Facil cultivar | Sus raíces son superficiales, así que necesitan suelo bien drenado. Deben plantarse en un lugar soleado | Cada planta produce un fruto al año | pueden mantenerse en un lugar fresco de tres a cuatro semanas. |
| Tomate | Tiene valiosos minerales y vitaminas A y C que los niños necesitan diariamente | En la actualidad se cultivan en todas las regiones templadas y tropicales del mundo | Plantar en un lugar cálido | Una planta puede producir tomates durante 2-3 meses | La salsa o puré de tomate es una forma fácil de conservarlo. |
| Naranja | Las frutas están llenas de azúcar, que da energía, y de vitaminas A y C | Son muy fáciles de cultivar en el lugar correcto | Plantar al menos a 2-3 m de distancia de otros árboles grandes | Un árbol adulto produce 10 kg o más de fruta al año producen frutos durante 10-20 años | Pueden mantenerse en un lugar fresco de dos a 3 semanas. |

Las variedades de los productos que más se emplean en la región debido a que se adaptan fácilmente a las condiciones climáticas que brinda zona son:

Tomate, variedad *Chonto santa cruz*

Piña, variedad *Oro miel*

Frijol, variedad *Calima*

Maíz, variedad *Pergamino*

Mediante la participación de estudiantes de la Institución Educativa y la realización de actividades de adecuación, implementación de viveros con árboles maderables y frutales con ánimos de fortalecer la agricultura rural han logrado tener cierta cantidad de árboles, de los cuales algunos están disponibles para la siembra en el huerto trópico, a continuación, se muestran las características de algunas de las especies.

Naranja: Nombre científico *Citrus cinensis* de la familia Rutáceas, es un árbol de tamaño mediano, de tres a cinco metros de altura, con copa redondeada y ramas regulares. Un solo tronco, derecho y cilíndrico.

Guanábana: Nombre científico *Annona muricata* de la familia Annonaceae, árbol pequeño, de 3-8 m de altura y ramificado desde la base, su fruta es una fuente excepcional de vitamina c, y una buena fuente de vitaminas B1, B2, B3, B5, hierro, magnesio y potasio.

Mandarino: Nombre científico *Citrus reticulata* de la familia Rutaceas, árbol pequeño Un par de mandarinas cubren aproximadamente la mitad de las necesidades diarias de vitamina C y el 10% del betacaroteno o provitamina A.

Guayacán: Nombre científico *Tabebuia Chrysantha* es un árbol de una media de 12 a 15 metros de altura, de tronco fuerte, compacto, recto, cilíndrico y de aproximadamente 60 centímetros de diámetro. Es considerado una de las maderas más duras y resistentes.

Limón: Su fruto posee un alto contenido en vitamina c, árbol que puede alcanzar los cuatro metros de altura, con copa abierta muy ramificada.

Pomarrosa: Nombre científico *Syzygium jambos* de la familia de myrtaceae, árbol pequeño posee antioxidantes y antiinflamatorios. Por su contenido de vitamina C beneficia el sistema inmune, reforzando las defensas.

Nacedero: Nombre científico *Trichanthera gigantea*, es muy reconocido como planta forrajera, planta medicinal y especie adecuada para la protección de manantiales.

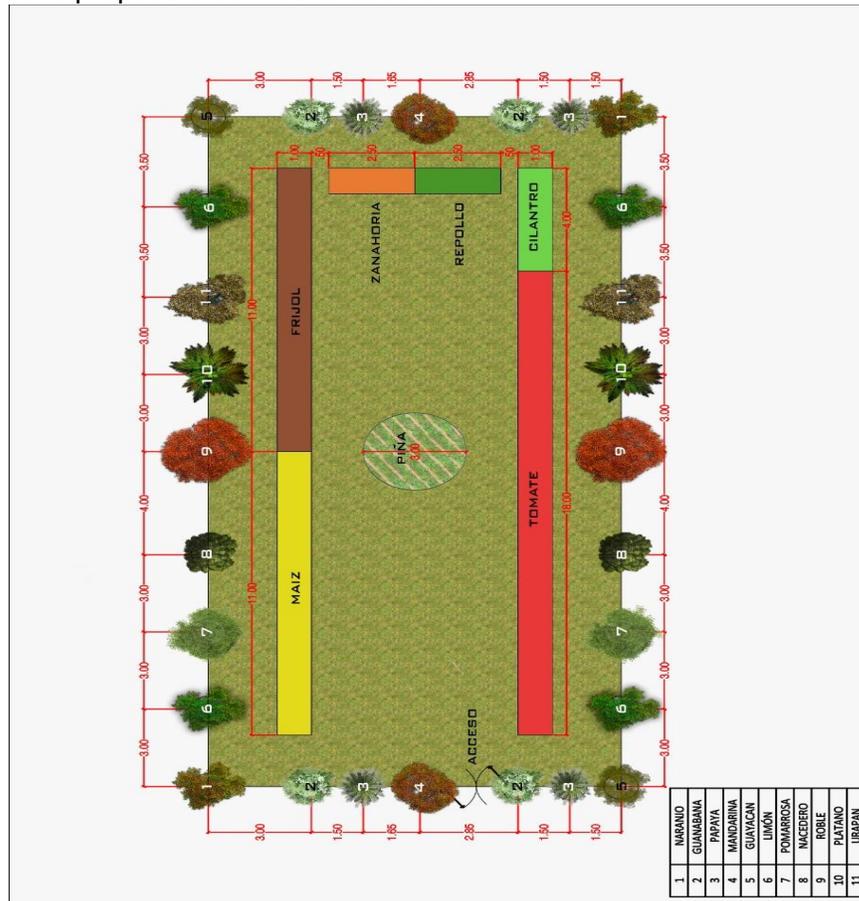
Roble: Nombre científico *Quercus robur*, árbol de porte majestuoso que puede alcanzar los 40 metros de altura.

Urapán: Nombre científico *Fraxinus chinensis* familia de las Oleaceas, árbol de porte bastante impresionante, llegan a alcanzar 25 metros de altura y alrededor de 1 m de diámetro del tronco.

Estos árboles cumplen funciones muy importantes dentro del huerto trópico debido a que aportan gran cantidad de nutrientes, agua y sombra para las hortalizas. según el diseño propuesto estos también pueden actuar como barreras protectoras, para impedir que los rayos solares, lluvia, viento puedan pasar libremente ocasionando daños en el cultivo. A demás de las plantas ya mencionadas también se puede sembrar maíz, cilantro, lechuga, entre otras variedades con fines medicinales, que tienen la capacidad de adaptarse fácilmente a diferentes condiciones de suelo-ambiente y son de rápida producción.

12.1 DISEÑO PROPUESTO DEL HUERTO TRÓPICO ESCOLAR

Figura 9. Diseño propuesto del huerto escolar



12.2 TRABAJO DE CAMPO

Preparación del terreno:

- ✓ Selección, delimitación y limpieza del espacio para la huerta
- ✓ Medidas y construcción de cada era y abonos
- ✓ Siembra de semillas
- ✓ Control de insectos

12.3 CONSTRUCCIÓN DEL HUERTO ESCOLAR

El huerto escolar se puede construir en balcones, cajones grandes, materos o terrenos. En este caso se realizará de forma anillada poniendo como eje los árboles frutales y a su alrededor las hortalizas. (Morales, Mendieta & Ferguson, n.d.)

Escoger un lugar ventilado y con suficiente luz dentro de la escuela.

Conseguir las macetas o cajones.

Limpiar el terreno, eliminando cualquier material de desecho, piedras, maleza u otros.

Humedecer y tritular muy bien la tierra para no formar pantano.

Después de que el terreno está preparado, se hacen surcos y se colocan en ellos las semillas previamente seleccionadas, dejando el espacio necesario entre ellas. Se deben investigar lo que necesita cada planta.

Regar con abundante agua, sin excederse, para favorecer los procesos de germinación y desarrollo. Este riego es preferible hacerlo, en horas de la tarde o en la mañana antes de que salga el sol.

12.4 CONDICIONES DEL HUERTO ESCOLAR

Para que las plantas del huerto escolar crezcan, deben cumplirse las siguientes condiciones:

Usar tierra con suficiente materia orgánica o mezclada con abono.

Agregar la cantidad de agua adecuada para evitar que las plantas se sequen, o se ahoguen. Se puede regar cada dos días o todos los días en las mañanas.

Aplicar insecticidas naturales para evitar que los insectos y parásitos perjudiquen las plantas. Las lombrices en la tierra no son perjudiciales; por el contrario, contribuyen a mantener el terreno, por eso podemos preservarlas.

Eliminar las malezas, por lo menos una vez a la semana.

Mantener el huerto en un lugar ventilado e iluminado.

13. INSUMOS

Para la realización del proyecto e implementación de un huerto trópico escolar como estrategia pedagógica para fortalecer la agricultura rural y la soberanía Alimentaria en la Institución Educativa Guillermo León Valencia, pescador-Caldono-Cauca, se hacen necesarios los siguientes recursos:

Cuadro 9. Insumos requeridos en el proyecto

| Etapa | Insumo |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Inicial | Recurso intelectual |
| | Transporte Popayán-Pescador |
| | Internet |
| | Trasporte en la ciudad |
| | Minutos |
| | Entrevista con Profesores de la I. E |
| Implementación | Adecuación del terreno |
| | Mano de obra |
| | Asesorías profesionales |
| | Semillas |
| | Carretilla |
| | Peinillas |
| | Palín |
| | Palas |
| | Manguera |
| | Puntillas |
| | Azadones |
| | Martillo |
| | Rastrillo |
| | Regadera |
| | Malla |
| Implementos para procesar productos | |

14. RESULTADOS ESPERADOS

La creación del huerto escolar trópico fomentará en los estudiantes la importancia de incluir a diario en la alimentación los productos obtenidos, creando así buenos hábitos y por tanto mejorando la calidad de vida de los estudiantes. mediante el consumo de alimentos saludables se busca tener un aumento en su rendimiento y habilidades escolares, que permitan a la vez involucrarlos en un proyecto productivo bien sea para autoconsumo o para comercializar los productos que no sean utilizados con el fin de adquirir elementos necesarios para el restaurante escolar de los cuales la institución carece. También se busca un Incremento de actitud reflexiva en la comunidad educativa sobre el potencial que tiene para ejercer la soberanía alimentaria, además de la importancia de este tema para la proyección y construcción de autonomía y bienestar de los mismos.

Por esto se pretende concientizar a la comunidad de la institución Educativa Guillermo León Valencia a través del huerto escolar trópico en la importancia de ejercer autonomía por medio de la producción de alimentos endógenos para el autoconsumo o el consumo local. La comunidad educativa en general pueda adquirir los conocimientos y habilidades sobre cómo preparar y consumir alimentos a base de los productos del huerto, a través de la pedagogía a implementar en el centro educativo.

15. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

El proyecto de implementación de un huerto trópico escolar como estrategia pedagógica para fortalecer la agricultura rural y la soberanía alimentaria en la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldono – Cauca, se presenta como una alternativa para fortalecer los problemas que se originan a partir de un desconocimiento del buen aprovechamiento que se le puede dar a los recursos naturales de la región, esto también como consecuencia de la carencia de estrategias de enseñanza en un ambiente diferente al que se dictan en las aulas de clase.

El huerto trópico escolar se formula como una solución a mediano y largo plazo respecto al problema planteado, debido a que algunas de las especies que se proponen emplear tienen altos rendimientos de producción, éstos no son de respuesta inmediata, sino que poseen periodos de tiempo prolongados de cosecha. sin embargo, éste brindará beneficios sociales, culturales y económicos para la comunidad.

16. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

A continuación, se detallan las posibles alternativas que se plantean para la implementación del huerto trópico escolar, como contribución al fortalecimiento de la soberanía alimentaria y agricultura rural en la Institución Educativa Guillermo León Valencia del corregimiento de Pescador, municipio de Caldon, Cauca.

Actividad 1. Fomentar el desarrollo de Asociaciones que respalden las buenas prácticas agrícolas de manufactura, al igual que los buenos hábitos alimenticios y buscar incrementar el consumo de productos locales, generando ambientes de participación colectivo dentro de la comunidad educativa.

Actividad 2. Implementar proyectos en las unidades familiares de los estudiantes, que cuenten con los espacios propicios para desarrollar este tipo de huertas caseras, para incrementar el capital económico y la generación de estrategias para la comercialización de dichos productos, fortaleciendo así la AIR.

Actividad 3. Crear espacios educativos donde se involucre a todas las comunidades de la región, fortaleciendo temas como el de una agricultura rural más responsable, mejor aprovechamiento de los recursos naturales, y el aumento en el autoconsumo de los productos locales.

Actividad 4. Establecer una economía social solidaria la cual centra su estudio en mecanizar para generar cambios sociales, construir modelos alternativos de economía para buscar formas de combatir la pobreza y exclusión social.

17. PLAN OPERATIVO DE INVERSIÓN

En el siguiente cuadro 10 (inversión del proyecto) se detallan los costos de la etapa inicial y de implementación del huerto trópico escolar, con un valor de 6´993.600 pesos.

Cuadro 10. Inversión del proyecto

| Actividad | Cantidad | Valor unidad \$ | Costo en pesos \$ |
|--|----------|-----------------|-------------------|
| Etapa Inicial | | | |
| Recurso intelectual | 2 | 1500000 | 3.000.000 |
| Transporte Popayán-Pescador | 10 | 20000 | 200.000 |
| Internet | 1 mes | 50000 | 50.000 |
| Trasporte en la ciudad | 14 | 1600 | 22.400 |
| Minutos | 200 | 20 | 10.000 |
| Entrevista con Profesores de la I.E. | 2 | 20000 | 40.000 |
| Resma de papel | 1 | 130000 | 13.000 |
| Sub Total | | | 3.335.400 |
| Etapa de Implementación | | | |
| Adecuación del terreno | 4 | 35000 | 140.000 |
| Mano de obra | 7 | 35000 | 245.000 |
| Asesorías profesionales | 13 | 150000 | 2.000.000 |
| Semillas | Global | | 200.000 |
| Peinillas | 4 | 13500 | 52.000 |
| Palín | 4 | 37000 | 148.000 |
| Palas | 4 | 30000 | 120.000 |
| Manguera | 1 | 32000 | 32.000 |
| Puntillas | 1 | 6000 | 6.000 |
| Azadones | 4 | 32900 | 131.600 |
| Martillo | 2 | 21900 | 43.800 |
| Rastrillo | 2 | 15000 | 30.000 |
| Regadera | 2 | 27900 | 55.800 |
| Malla | 1 | 54000 | 54.000 |
| Implementos para procesar productos (Licuadora industrial, Pelador, cernidor, cuchillos, sartén) | Global | 130000 | 400.000 |
| Sub Total | | | 3.658.200 |
| Total | | | 6.993.600 |

18. EVALUACIÓN EX ANTE DE LOS IMPACTOS

Con la implementación de un huerto trópico escolar como estrategia pedagógica para fortalecer la agricultura rural y la soberanía alimentaria en la Institución Educativa Guillermo León Valencia de Pescador, Caldonó – Cauca, se proyecta fortalecer la calidad educativa en la pedagogía de los docentes y para crear herramientas didácticas que faciliten el aprendizaje de teorías y conceptos de los estudiantes, también Se involucran todos los componentes humanos, naturales, tecnológicos, entre otros, creando sinergias enfocadas al desarrollo educativo y económico de toda la comunidad.

La creación del huerto trópico escolar contribuirá de manera amigable con el medio ambiente lo cual facilitará el aprovechamiento de los recursos naturales propios de la región, fortalecerá la agricultura rural que se practica y de los cuales se obtendrán productos saludables que serán el complemento ideal en la dieta de la comunidad educativa, principalmente en los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Balance del sector hortifructicultura en 2017 [en línea]. Datos EVA 2013-2017: 2018 [citado enero, 2019]. Disponible en internet en: http://www.asohofrucol.com.co/imagenes/BALANCE_SECTOR_HORTIFRUTICOLA_DICIEMBRE_2017.pdf

CÓMBITA D., J.R. La Huerta Escolar tradicional Agroecológica una herramienta para la aproximación a la Soberanía Alimentaria en la Institución Educativa Técnica los Naranjos de Sutatenza-Boyacá. Tesis Licenciatura en Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Sutatenza, Colombia: 2014.

FAO. Sistematización de experiencias exitosas de huertos escolares pedagógicos. Programa de Cooperación Internacional Brasil-FAO. Bolivia: 2013.

GONZÁLEZ M., C. y VIVAS I., M. Análisis externo e interno de la Institución Educativa Guillermo León Valencia Pescador – Caldono – Cauca. Maestría en Gestión de la Tecnología Educativa. Universidad de Santander. Santander: 2015.

MONCADA A., S. La huerta escolar agroecológica como ambiente de aprendizaje colaborativo en el Colegio Monseñor Ramón Arcila del Carmen de Viboral. Tesis Licenciatura en Pedagogía Infantil. Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. El Carmen de Viboral: 2017.

MORALES, H.; HERNÁNDEZ, C.; MENDIETA, M. y FERGUSON, B. Sembremos ciencia y conciencia. Manual de huertos escolares para docentes. Colección LabVida. Ecosur: 2016.

MUNICIPIO DE CALDONO. Plan básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Caldono. Caldono, Cauca, 2005.

SIERRA A., E.M. estudio de factibilidad y viabilidad de la huerta urbanística orgánica en los balcones del Conjunto Tangara II, en la localidad de Bosa de la ciudad de Bogotá. Artículo Tesis Especialización en Gerencia Integral de Proyectos. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ingeniería. Bogotá: 2016.

VANEGAS A., B. La huerta escolar como estrategia pedagógica para mejorar la percepción nutricional por medio de la concientización e importancia de los recursos naturales para ello; en los estudiantes de primaria de la sede Alto Riecito. Tesis

Especialista en Educación Ambiental. Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá: 2017.

ANEXOS

ANEXO A. Transversalidad y Articulación Interdisciplinaria

De acuerdo con Vanegas (2017), se cuenta con la articulación de las áreas siguientes, en los temas que se determinan en cada una de ellas:

Área Ciencias Naturales: Agua, suelo, aire, seres vivos, nutrición, nutrición humana, ecosistemas, plagas, impacto ambiental inducido por el ser humano, contaminación, degradación de la biodiversidad.

Área Lengua Castellana: Se elaboran textos relacionados con hábitos de vida saludable, construcción de textos sobre cultivos de hortalizas, textos relacionados con logro de aprendizajes significativos.

Área Matemática: Elaboración de planos, preparación del suelo, tomas de medidas, organización de la información, gráficos, sistematización estadística, ajustes de presupuesto, gastos y beneficios.

Área Tecnología e Informática: Diseño y manejo de técnicas, reciclaje de materias orgánicas, uso adecuado de herramientas TIC.

Área Educación Física: Aprovechamiento del tiempo libre, juegos predeportivos al aire libre, caminatas, excursiones por el entorno natural.

Área Ciencias Sociales: Contextualización de paisaje rural y paisaje cultural, agricultura ecológica, rotación de cultivos, mejores prácticas agrícolas

ANEXO B. Materiales para Abono Orgánico

De acuerdo con Morales et al. (), la materia orgánica y el humus para la fertilidad del suelo, en el huerto la vamos a aportar básicamente mediante.

Estiércol: Puede ser de origen animal como vacas, caballos, conejos, aves, cerdos, cabras. Estos materiales deben poseer por lo menos tres meses de descomposición antes de incorporarlos al suelo o antes de elaborar el abono.

Pulpa de café: la cascarilla del café en proceso de descomposición.

Gallinaza: Compuesta de estiércol de gallinas o pollos de granjas, residuos de concentrado, plumas y viruta de madera, los cuales son utilizados como camas en las galeras. La gallinaza es buena fuente de nitrógeno.

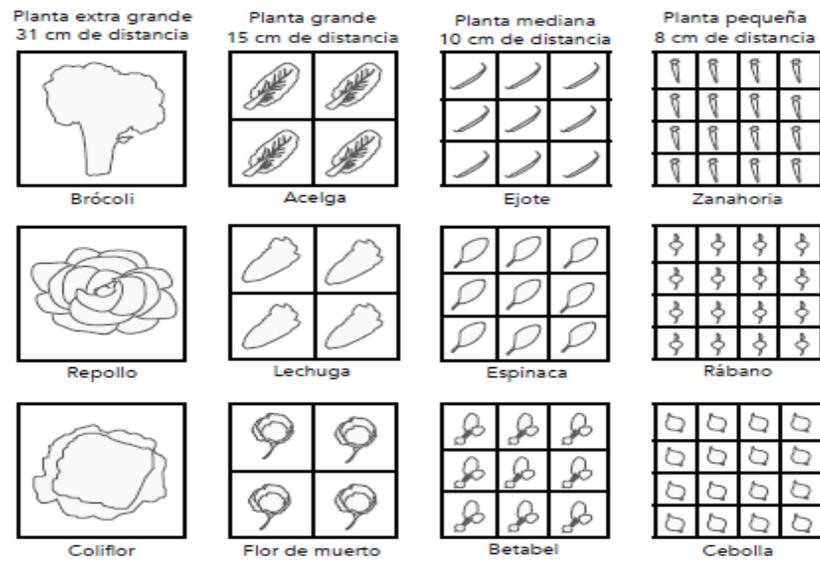
Hojarasca: Restos de hojas de plantas que pueden ser frescas o secas.

Restos de cocina: Hortalizas y/o frutas.

Rastrojos: restos de plantas de cultivos anteriores, estos también pueden ser incorporados al suelo o utilizados en la elaboración de abonos orgánicos.

Aserrín de madera: Utilizar la mayoría de maderas a excepción de las que poseen grandes porcentajes de acidez como los árboles de pino; ya que de lo contrario pueden volver los suelos ácidos.

Figura 1. Densidad de siembra adecuada de algunas especies



Fuente: Morales et al., 2016.