



Establecimiento de una parcela demostrativa de Limón Tahití (*Citrus latifolia* Tanaka), usando herramientas participativas en la Institución Educativa Colegio Las Flores del municipio de Landázuri, Santander.

Angy Julieth Solano Caro

1097994095

Universidad de Pamplona
Facultad de Ciencias Agrarias
Ingeniería Agronómica
Pamplona, 2022



Establecimiento de una parcela demostrativa de Limón Tahití (*Citrus latifolia* Tanaka), usando herramientas participativas en la Institución Educativa Colegio Las Flores del municipio de Landázuri, Santander.

Angy Julieth Solano Caro

1097994095

Trabajo de grado bajo la modalidad de práctica empresarial, presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Agrónomo.

Tutor:

Dr. MSc. Ing. Enrique Quevedo García

Universidad de Pamplona
Facultad de Ciencias Agrarias
Ingeniería Agronómica
Pamplona, 2022

Tabla de contenido

Lista de tablas	5
Lista de figuras	6
Resumen	8
1 Introducción	10
2 Problema.....	12
2.1 Planteamiento del Problema	12
3 Justificación.....	14
4 Objetivos	16
4.1 Objetivo General.....	16
4.2 Objetivos Específicos.....	16
5 Marco Teórico	17
5.1 Antecedentes	17
5.2 Impactos ambientales.....	19
5.3 Aprendizaje	19
5.4 Marco contextual	20
6 Bases Conceptuales	22
6.1 Herramientas participativas	22
6.2 Método IAP (Investigación Acción Participativa).....	22
6.3 Herramientas empleadas en el desarrollo de las actividades	24
6.4 Producción Nacional de Cítricos	25

6.5	Cultivo de Limón Tahití donde se implementaron las herramientas participativas	26
6.6	Características Limón Tahití.....	26
7	Marco Legal	34
8	Metodología	36
9	Resultados y discusión	40
10	Conclusiones	60
11	Recomendaciones.....	61
12	Anexos.....	62
13	Referencias.....	74

Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación taxonómica	27
Tabla 2. Distancia de siembra	30
Tabla 3. Dosis de fertilización por árbol	32
Tabla 4. Observaciones por estudiantes de sexto	48-49-49-50-51
Tabla 5. Observaciones por estudiantes de séptimo	51-52-53
Tabla 6. Observaciones realizadas después de aplicar abono y biopreparados por alumnos de sexto grado.	54-55-56-57
Tabla 7. Observaciones realizadas después de aplicar abono y biopreparados por alumnos de sexto grado.	57-58-59

Lista de figuras

Figura 1. Localización de la Institución Colegio Las Flores	21
Figura 2. Conocimiento por parte de los encuestados acerca de los métodos de siembra del limón tahití.	41
Figura 3. Proporción acerca del conocimiento sobre el inicio de producción del limón tahití.	42
Figura 4. Conocimiento sobre plagas y enfermedades del cultivo.	43
Figura 5. Conocimiento en podas en el cultivo de limón tahití.	44
Figura 6. Primera fertilización al cultivo de limón tahití después de estar establecido	45
Figura 7. Tipos de suelos para el establecimiento del cultivo.	46
Figura 8. Evaluación del conocimiento adquirido.	61

Lista de anexos

Anexo 1 y 2. <i>Presentación y socialización del proyecto a la Institución, con acompañamiento de INVÍAS</i>	64
Anexo 3, 4 y 5. <i>Aplicación de encuesta FODA</i>	64-65
Anexo 6 y 7. <i>Socialización y solución a la encuesta</i>	65
Anexo 8 y 9. <i>Desyerbo y trazado</i>	66
Anexo 10, 11, 12 y 13. <i>Ahoyado y siembra</i>	66
Anexo 14, 15, 16 y 17. <i>Elaboración de láminas con material reciclable para el rotulado</i>	67
Anexo 18, 19, 20 y 21. <i>Rotulado y asignación de árboles</i>	68
Anexo 22, 23 y 24. <i>Capacitación sobre las labores culturales en el cultivo, plateo y retiro de arvenses</i>	68-69
Anexo 25, 26 y 27. <i>Capacitación sobre plagas y enfermedades, toma de datos realizada por los alumnos</i>	69-70
Anexo 28, 29, 30 y 31. <i>Capacitación sobre biopreparados y su elaboración</i>	70-71
Anexo 32, 33, 34 y 35. <i>Capacitación sobre podas, poda de formación y aplicación de los biopreparados</i>	71-72
Anexo 36, 37, 38 y 39. <i>Aplicación de abono</i>	72-73
Anexo 40, 41, 42, 43 y 44. <i>Capacitación sobre abonos orgánicos y su elaboración</i>	73-74
Anexo 45, 46, 47 y 48. <i>Plateo, aporque y toma de datos del estado de los árboles</i> .	74-75
Anexo 49 y 50. <i>Actividad "La pelota preguntona"</i>	75

Resumen

Este proyecto, tuvo como objetivo principal el establecimiento de una parcela demostrativa de Limón Tahití (*Citrus latifolia* Tanaka), mediante el uso de herramientas participativas aplicadas a la comunidad, en este caso fueron los estudiantes del grado sexto, séptimo y padres de familia.

Lo primero que se aplicó fue la FODA, mediante un cuestionario que permitió la identificación de algunos aspectos a fortalecer de acuerdo al bajo conocimiento por parte de la comunidad, respecto al cultivo de limón Tahití. Partiendo de ello, se desarrollaron algunas actividades, donde se habló de temas puntuales, con el propósito de afianzar los conocimientos de las personas involucradas en el proyecto.

En lo realizado, se implementaron algunos principios de las Escuelas De Campo, realizando un intercambio de información entre la comunidad implicada y la estudiante a cargo del desarrollo del proyecto. El uso de herramientas participativas, permitió un mayor progreso en las capacitaciones realizadas.

La comunidad siempre estuvo presta a interactuar y participar en el desarrollo de cada una de las actividades, partiendo de la realización de las labores agrícolas hasta llegar a la elaboración de biopreparados y abono orgánico o compostaje.

Palabras clave: Parcela, Establecimiento, Limón, Biopreparados, Herramientas participativas.

Abstract

The main objective of this project was the establishment of a demonstration plot of Tahiti Lemon (*Citrus latifolia* Tanaka), through the use of participatory tools applied to the community, in this case the sixth and seventh grade students and parents.

The first thing that was applied was the SWOT, through a questionnaire that allowed the identification of some aspects to be strengthened according to the low knowledge of the community, regarding the cultivation of Tahiti lime. Based on this, some activities were developed, where specific topics were discussed, with the purpose of strengthening the knowledge of the people involved in the project.

Some of the principles of the Field Schools were implemented, with an exchange of information between the community involved and the student in charge of developing the project. The use of participatory tools allowed for greater progress in the trainings carried out.

The community was always willing to interact and participate in the development of each of the activities, starting from the agricultural work to the elaboration of biopreparations and organic fertilizer or compost.

Key words: Plot, Establishment, Lemon, Biopreparations, Participatory tools.

1 Introducción

El limón Tahití, es un cítrico muy apetecido por el mercado nacional e internacional debido a algunas de sus características, tales como el color, la textura, jugosidad, su aroma, el contenido de vitamina C, sus propiedades medicinales y su empleo en la gastronomía. Se dice que algunas de las regiones de Colombia se han sumado al mercado del limón, puesto que se visualiza muy prometedor en cuanto a ingresos a favor del productor (Barrera, 2020).

Algunos de los productores colombianos han venido modernizando e innovando en cuanto a la producción agrícola, dejando a un lado lo tradicional, diversificando su producción e implementando nuevas tecnologías que sirven de apoyo en cuanto a la parte social, dándole un enfoque más participativo con fines más competitivos, más sostenibles y amigables con el medio ambiente, aún falta mucho por realizarse, pero se cree que las expectativas y oportunidades son bastantes en un mercado globalizado como el actual (Barrera, 2020).

Para nadie es un secreto que el acceso a alimentos sanos y nutritivos se ha convertido en un problema a medida que avanza el tiempo debido a la falta de estos y muy seguramente a los recursos que se necesitan para conseguirlos, lo cual va generando cada vez más una reducción en cuanto a la variedad de alimentos en la canasta familiar, todo debido al incremento de la sobrepoblación, la tasa elevada de desempleo y pobreza; según algunos datos del DANE en una encuesta del 2005 (DANE, 2022), la gran mayoría de la población de las zonas urbanas no tiene la oportunidad de adquirir alimentos saludables para el consumo y desarrollo de una persona.

Con la sobrepoblación aumentando, se han venido generando pérdidas grandes en cuanto a las áreas productivas que quedan cerca de las ciudades, afectando gravemente a muchos de los productores, debido a la contaminación de sus campos y cultivos, generando así una inseguridad alimentaria alta (DANE, 2022).

Con lo anterior, lo que se realizó con este trabajo, fue fomentar la agricultura sostenible, mediante un enfoque agroecológico, buscando lograr una armonía entre la parte agrícola y el entorno donde se llevó a cabo cierto tipo de labores, de manera tal que los recursos empleados en el desarrollo de las actividades no fuesen tan elevados.

En concordancia con lo mencionado, este proyecto llevó a cabo la innovación en el proceso del establecimiento de la parcela demostrativa de limón Tahití, mediante la aplicación de herramientas participativas, se realizó extensión rural en la Institución Educativa Colegio Las Flores del municipio de Landázuri, Santander, con la comunidad de padres y estudiantes.

Allí se dio a conocer a la comunidad, el tipo de metodología a emplear y lo que esta conllevaba; iniciando por explicar que gran parte de esta, se relaciona con el análisis de los hechos, la identificación de problemas, la estructuración de un plan y ejecución del mismo, involucrando a todo el personal en el proceso (Mori Sánchez, 2008), con el fin de que aportaran sus opiniones desde sus experiencias y vivencias, haciendo que la comunidad formara parte del planteamiento y desarrollo del trabajo, incentivando la participación y teniendo como resultado un enriquecimiento educativo de parte y parte.

Al realizarse este tipo de metodología, hubo una contribución a la mejora de diferentes aspectos de vida, como la disminución del estrés, incentivando al cuidado ambiental, creando una visión diferente a la hora del establecimiento de un cultivo, teniendo una mayor certeza de que los alimentos a consumir son de buena calidad puesto que lo que se buscaba era fomentar la parte agroecológica y orgánica; además de valorar al agricultor tradicional teniendo en cuenta sus opiniones y respetando sus puntos de vista.

2 Problema

2.1 Planteamiento del Problema

La economía del departamento de Santander se ve reflejada en la explotación de recursos agropecuarios, donde se destaca la producción de una gran variedad de cultivos como lo son el cacao, la piña, el café, la yuca, palma de aceite, entre otros.

Se estima que Santander es uno de los departamentos que genera un 38 % en cuanto a la producción total del cacao en Colombia. De 143000 hectáreas sembradas en el país, 53000 están ubicadas en este departamento, siendo una fuente de ingreso muy buena para los agricultores. (Cajal, 2017).

Por otro lado el empleo el suelo para uso de un solo cultivo, se ha vuelto una amenaza para la seguridad alimentaria de la población en general, debido al alto uso del control químico ya sea para plagas, enfermedades o arvenses, aumentando los niveles de riesgo en cuanto a la producción, generando pérdidas y no solo de alimento sino que también del suelo y otros recursos naturales, todo esto se puede evitar si las unidades productivas existentes o la creación de nuevas unidades le apostaran a la diversificación y a la implementación de nuevas tecnologías que traigan consigo un modelo más amigable con el medio ambiente, produciendo de manera segura (Cajal, 2017).

Teniendo en cuenta que el municipio de Landázuri tiene una variabilidad de pisos térmicos, la parte agrícola se ve muy beneficiada puesto que permite el establecimiento de diversos cultivos, pero hay un problema que se ha venido presentando y es la falta de exploración hacia esas alternativas de cultivo, debido a la falta de información, el miedo a fracasar y generar baja rentabilidad.

Dicho lo anterior y considerando que el cacao, la caña de azúcar y el café como cultivos de tradición y de los cuales se tiene todo el conocimiento lo que permite que sea una alternativa segura a la hora de realizar inversiones; lo que no sucede con otros cultivos como lo es el limón tahití, pues de este se desconoce muy frecuentemente el manejo y los costos de

producción en este municipio, lo cual contribuye al desaprovechamiento de una oportunidad de negocio.

El Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), donó a la Institución Educativa Colegio Las Flores, 100 árboles de Limón Tahití, los cuales fueron sembrados dentro del predio de la institución, donde los alumnos de grado sexto y séptimo, junto con los padres, quedaron a cargo del proyecto denominado ESCUELA VERDE.

Partiendo de lo anterior, lo que se realizó con este trabajo de extensión, fue el establecimiento de la parcela demostrativa de Limón Tahití (*C. latifolia*), usando herramientas de extensión rural participativas, en la Institución Educativa Colegio Las Flores del municipio de Landázuri, Santander.

Dando solución a la problemática encontrada con la FODA, en cuanto a la falta de innovación y conocimiento en la parte agrícola para la siembra del limón Tahití que se estableció con el primer taller comunitario teniendo en cuenta los resultados, mediante la aplicación de nuevos protocolos de siembra y establecimiento, las cuales tuvieron que ver con la ampliación del conocimiento mediante capacitaciones, contribuyendo a una agricultura sostenible a través de un enfoque agroecológico durante el proceso de la siembra del cultivo de limón Tahití, fomentando la innovación mediante la implementación de diferentes herramientas de participación, el cual se evaluó con un taller al final, método poco empleado en el desarrollo de actividades agrícolas.

3 Justificación

Santander es un departamento que posee unos suelos muy ricos en minerales y nutrientes los cuales permiten que sea una tierra muy próspera en la parte agrícola; dentro de las áreas que ya se encuentran cultivadas en limón, se dice que proveen productos de excelente calidad, lo que hace que el mercado de las exportaciones aumente con el paso del tiempo, hecho que hace necesario impulsar la búsqueda de alternativas que favorezcan a un nivel más alto el crecimiento económico del sector agrícola en el país, debido a esto surge la idea pensar en crear formas más llamativas, implementando metodologías que ya están establecidas pero que poco se tienen en cuenta, con el objetivo de motivar a los productores de la región al establecimiento de policultivos permitiendo una diversificación en sus fuentes de ingreso, una garantía en cuanto al consumo de alimentos y una rentabilidad en la economía del núcleo familiar (IGAC, 2016).

Un análisis a profundidad de los datos recolectados permite proponer y elegir las estrategias a seguir. La FODA ha sido de gran éxito en la parte empresarial, lo cual hizo que se implementara de manera rápida en otras áreas. Una manera de sustentar ello son los proyectos de investigación-acción comunitarios, el estudio de la matriz FODA permite la identificación de problemas, predecir posibles escenarios, determinar complicaciones, establecer soluciones, visualizar puntos débiles y de esta forma transformarlos en fortalezas y oportunidades. Esta matriz fue desarrollada en el Instituto de Investigaciones de Stanford, Estados Unidos, entre 1960 y 1970, con la colaboración de M. Doshier, el Dr. O. Benepe, A. Humphrey, Birger Lie y R. Stewart (Ponce, 2007).

El desarrollo de talleres participativos hacen más fácil la búsqueda de soluciones a la problemática establecida en la FODA contribuyendo de manera positiva en un cambio o mejora de vida no solo personal sino social, haciendo del trabajo en equipo y la autorreflexión algo más significativo, incrementando en los participantes un pensamiento crítico donde se pueda establecer la formación y diversas alternativas de solución a un problema, capacitando a

la comunidad para los posibles retos venideros y de tal manera promover el empoderamiento más colectivo que individual.

Por lo anterior, con la realización de ciertas actividades en conjunto, teniendo como base métodos colectivos, mediante capacitaciones y talleres los cuales permitieron la integralidad de las comunidades en cuestión. Allí las capacitaciones tuvieron un componente práctico, donde el lote de siembra fue para la comunidad de padres y para los estudiantes el salón de clases, donde se analizaron los problemas del cultivo del limón Tahití y los miembros de la comunidad que son los padres y estudiantes buscaban construir soluciones y conceptos de forma colectiva. De esta manera, las herramientas de extensión rural acercan la tecnología y el conocimiento disponible en la Universidad. Donde el conocimiento fue compartido entre el extensionista y los asistentes, lo que permitió un desarrollo productivo eficiente y la solución a los diferentes desafíos que se presentaron en el establecimiento de la parcela demostrativa de limón Tahití, a través de la innovación con el empleo de conocimientos agroecológico (Ministerio de Educación Nacional, 2010).

Básicamente con la aplicación de las diferentes herramientas de extensión rural, se establecieron grupos de trabajo, los cuales trabajaron en conjunto en pro de dar soluciones prácticas a la problemática planteada. Aquí la comunidad (padres y estudiantes) aportaron los saberes empíricos mientras que el asesor brindó una opinión más técnica a partir de la parte académica.

4 Objetivos

4.1 Objetivo General

Usar herramientas participativas herramientas participativas en la Institución Educativa Colegio Las Flores del municipio de Landázuri, Santander, en una parcela demostrativa de limón Tahití.

4.2 Objetivos Específicos

Evaluar el estado del conocimiento en la comunidad de padres y estudiantes mediante una herramienta como la matriz FODA.

Diagnosticar el aprendizaje de la comunidad educativa sobre el cultivo de limón tahití y su etapa de establecimiento.

5 Marco Teórico

5.1 Antecedentes

Investigación Acción Participativa IAP

Para conocer los elementos constitutivos de la investigación-acción-participativa, se debe comenzar por escudriñar cada uno de los términos que componen esta metodología llamada Investigación-Acción-Participación, y mediante un estudio académico y así comprender la combinación entre ellos. El estudio de la investigación trata de una técnica reflexiva, sistemática, controlada y crítica que tiene como fin estudiar algún aspecto de la realidad, cuya finalidad práctica. La acción de ese estudio nos indica la forma en la que se realiza, y es un modo de intervención cuyo propósito está orientado a la acción, siendo ella a su vez fuente de conocimiento. Y la participación es el proceso mediante el cual están involucrados los investigadores y población beneficiada, que ya no son consideradas como el objeto de investigación, sino como sujetos activos que contribuyen con sus opiniones y conocimientos a la transformación de la realidad en la que están implicados (Ander-Egg, 2003).

Las herramientas participativas son aquellas que involucran directamente a la población con la cual se va a trabajar, a través del empleo de talleres participativos. Este tipo de herramientas busca que las personas que integran el grupo de trabajo se apropien del tema de capacitación y lo enriquezcan a través de sus experiencias en el cultivo, promoviendo así que compartan e intercambien información unos con otros, con el objetivo de que aprendan y construyan conocimientos nuevos que aporten al proyecto de vida de cada uno, ya sea para la solución de un problema o para conocer las distintas opiniones que se tienen acerca del tema en cuestión (Geilfus, 2002).

La IAP ha desarrollado una enorme cantidad de herramientas para poder hacer el cambio social, por medio de procesos de acción-reflexión social en varios campos del

conocimiento aplicado a la Agroecología. Los diferentes procedimientos participativos se han desarrollado más a escala de la unidad productiva del campesino (Guzmán et al, 2013).

La indagación sistémica y holística de la IAP presenta inconvenientes socioculturales a nivel de construir las encuestas participativas de monitoreo y evaluación, y talleres de reflexión. La inversión correcta del tiempo en estas actividades es fundamental para establecer ¿Qué sirve?, ¿Qué no y por qué? La participación intergeneracional, de grupos de promotores juveniles y de damas amplifica las voces de sectores marginados y genera alternativas creativas para la solución de problemas. Esto ha sido un plan especialmente poderoso para abordar la diferencia de género, exponiendo senderos alternativos hacia la transición agroecológica (Méndez et al, 2018).

En México usando las herramientas de IAP se capacitaron productores en el control biológico del minador de la hoja de los cítricos y se caracterizaron los agroecosistemas basados en toronja de Tolome y Tierra Colorada del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México. Los productores entrevistados se capacitaron por medio de reuniones, talleres y recorridos de campo. Luego de la capacitación hubo un cambio positivo en la reacción y en la capacidad hacia el desempeño del minador por medio de prácticas de control biológico (Castillo, 2004).

La metodología de investigación acción participativa (IAP) usada en el aprendizaje de las labores agronómicas en el cultivo de ñame en la Guajira, de Colombia, se fundamentó en 4 etapas, la primera preparación del prediagnóstico y el diagnóstico, la segunda preparación del proyecto de trabajo, la tercera utilización del proyecto de trabajo y la cuarta etapa fue la evaluación del efecto que presentó el plan referente a las pérdidas postcosecha usando la metodología propuesta por la FAO, donde se capacitaron por medio de reuniones, talleres y recorridos de campo a los productores (Mora, 2018).

En Agrosavia se usó la Investigación Acción Participativa por medio de modelos de producción usando un análisis del caso del cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Mediante un primer taller participativo, se identificaron y priorizaron las limitantes

tecnológicas que están afectando el cultivo de la yuca en Córdoba, Colombia, tomando en cuenta las distintas fases productivas, a partir de la siembra hasta la cosecha y la postcosecha. Después, investigadores, productores y actores locales conjuntamente seleccionaron por acuerdo distintas alternativas para superar las limitantes tecnológicas identificadas. Dichas alternativas provenían tanto de procesos de investigación como del entendimiento acumulado de los productores y los actores locales (López et al, 2021).

En Soacha, Cundinamarca se implementó un proyecto de extensión rural basado en la implementación del método de investigación acción participativa (IAP), cuyo objetivo fue capacitar a la comunidad sobre los distintos métodos de producción bajo estándares de la agricultura urbana, la sustentabilidad y la seguridad alimentaria, mediante la aplicación de talleres (Camacho, 2018).

5.2 Impactos ambientales

Por medio de las metodologías propuestas en este proyecto, se promueve la utilización racional del agua y el suelo, así como la reducción del uso de agroquímicos de síntesis, favoreciendo la conservación de dichos recursos, para la sostenibilidad de los sistemas agrícolas a un largo plazo. Adicionalmente, se contempla que el proyecto contribuya de manera tal que se den a conocer los principios de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), siendo esto una base para la obtención de productos inocuos.

5.3 Aprendizaje

Se forman grupos de apoyo con la comunidad a trabajar (padres y estudiantes), con el objetivo de realizar tareas de acuerdo con los resultados del lote, los cuales serán evaluados mediante las escuelas de campo. El estudiante utilizará diferentes herramientas metodológicas

de acuerdo con el Plan de Capacitación, centrándose en el Análisis del Agroecosistema (AAE).

¿A qué nos referimos con Análisis de Principios Básicos del Agroecosistema? El AAE es considerado el corazón de la Escuela de Agricultores. Consiste en observar detalladamente el campo de cultivo, las plantas (seleccionadas al azar) y su entorno; se registra y se recolectan los insectos y las enfermedades encontradas, estimando las condiciones del cultivo y teniendo en cuenta el suelo y el factor climático.

En cada grupo se dibuja, analiza y discuten los resultados encontrados, los cuales servirán para la discusión y al final, en base a las conclusiones del AAE, se realiza la toma de decisiones adecuadas y oportunas para ser aplicadas en el lote (ASOHOFrucol, 2011).

5.4 Marco contextual

La institución Educativa Colegio Las Flores, está ubicada en la parte rural del municipio de Landázuri, Santander, en la vereda Las Flores km 13 vía Cimitarra; su código de establecimiento es el 268385000050. Este colegio cuenta con la educación básica los cuales son preescolar, primaria y la secundaria, con especialidad agropecuaria y académica, teniendo un enfoque de carácter Técnico/Académico, sus grados son 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 y 11. Es una institución mixta y cuenta con 19 sedes a lo largo del municipio.

Fue fundada por medio de La Ordenanza 10 del 13 de diciembre de 1974 de la Asamblea Departamental de Santander, es una institución que cuenta con una amplia gama de docentes calificados también tiene una extensión de tierra bastante amplia, en cuanto a la parte agrícola cuenta con unas 300 plantas de cacao donde algunos de los estudiantes realizan labores agronómicas. Sus coordenadas son: Latitud: 6°14'12.9''N y una Longitud: 73°51'35,9''W

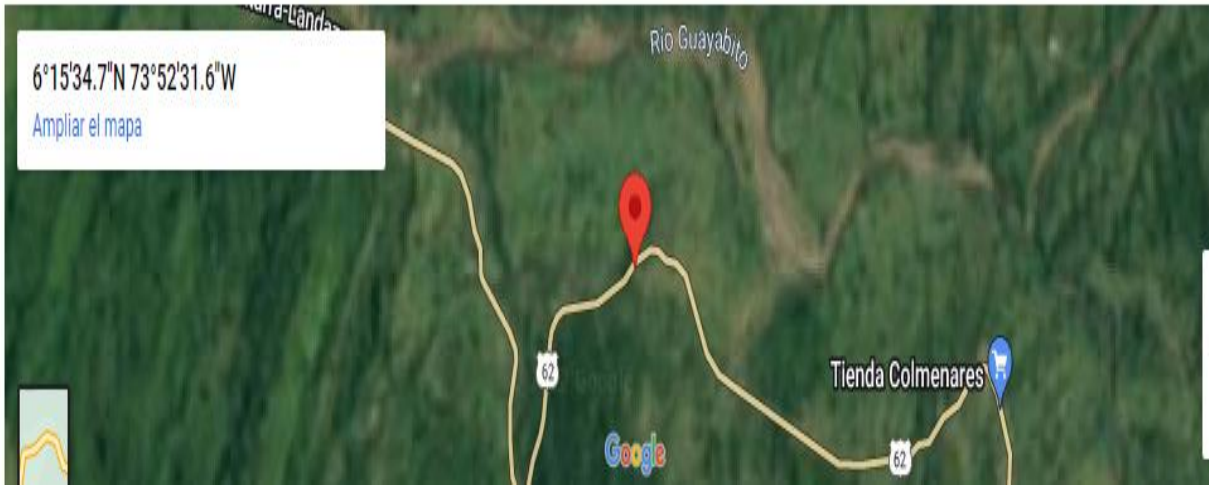


Figura 1. Localización Colegio Las Flores-Municipio Landázuri

Nota: Tomada de <https://vymaps.com/CO/Colegio-Las-Flores-12515/>

6 Bases Conceptuales

6.1 Herramientas participativas

Esta metodología participativa surgió hace varios años y ha venido cobrando gran importancia a medida que avanza el tiempo, más que todo en el campo de las ciencias sociales y el desarrollo social y comunitario.

Se basa en la participación activa de todas las personas que integren un proyecto con el fin de que se construya un conocimiento en conjunto, promoviendo entre ellos la contribución activa al proceso de enseñar y aprender. Fomentando la apropiación y enriquecimiento del tema de investigación por parte de los integrantes del grupo a través de sus experiencias, permitiendo que aprendan los unos de los otros (Geilfus, F. 2002).

La metodología participativa comprende una amplia variedad de herramientas, como son los métodos de investigación y los enfoques que tienen en común valores como el aprendizaje compartido, procesos democráticos, toma de decisiones conjunta, la copropiedad, el respeto mutuo y el empoderamiento.

Se caracteriza por promover la participación de las personas en la toma de decisiones, por buscar el conocimiento local y su diversidad, por dejar a un lado ideas de teorías preconcebidas para aprender a través del conocimiento y el saber de los miembros de una comunidad y emplear diversos métodos en la gestión de proyectos, atrayendo a las personas para que puedan realizar el aprendizaje y análisis en condiciones iguales (Tapella, E. 2021).

6.2 Método IAP (Investigación Acción Participativa)

Esta metodología se enfatiza en el enfoque de la investigación, acción y participación de las comunidades, considerando los aportes de conocimiento de la comunidad impactada, busca comprender el mundo y sus falencias para poder cambiarlo de la forma más óptima. Esta metodología necesita el compendio, sistematización y exposición de los términos

indispensables para el desarrollo de una investigación, sea en el renglón científico o socio humanístico (Guzmán, Pouliquen y Sevilla 1994).

En América latina y el caribe, los sistemas de innovación agrícola en los últimos años han experimentado un patrón de evolución muy similar. Dichos sistemas se puntualizan como una serie de personas, empresas, organizaciones destinadas a empezar la utilización económica de nuevos productos, nuevas estrategias de organización, nuevos procesos junto a instituciones y políticas que perjudican su proceso y desempeño. Estos son susceptibles a ajustarse a los cambios del entorno de la misma forma que lo haría un organismo vivo al querer prosperar (Roseboom, 2006).

Una vez que se menciona el alcance de la innovación, no solo tiene relación con la producción y tecnología adquirida, sino además al extenso espectro de conocimiento novedoso que socialmente es aceptado e implementado, con objetivos de negocio o acuerdo social en instituciones.

La enorme recopilación de conocimientos tradicionales en las regiones andinas como la montaña santandereana coexisten con los nuevos conocimientos provenientes de las Universidades, estos a su vez se forjan con base a referentes ajenos a su realidad. Por medio de procesos de ensayo error, se ha construido aquel enorme conocimiento clásico de las comunidades, gracias al interés por la resolución de problemáticas particulares que están afectando procesos de las comunidades. No obstante, este conocimiento al ser construido de una forma muy distinta al obtenido mediante procesos científicos, no se puede ordenar, clasificar y colocar a disposición de tal forma que sea objeto de uso por otras comunidades distintas a las que lo produjeron.

Todo conocimiento producto de investigaciones que consigue veracidad y aceptación social de su utilización, se convierte en innovación, además, sí el resultado de la investigación es un bien comercial, su validez va a ser generada por el mercado, ningún producto de investigación sin una concertación social aceptable, podrá ser determinada como una innovación, la cual es un acuerdo que se comprueba en el mercado o instituciones (pacto social) que sancionan o aprueban su validez y uso (AACC, 2010).

6.3 Herramientas empleadas en el desarrollo de las actividades

La matriz de estudio FODA es una famosa herramienta estratégica de estudio del caso de una compañía o línea de comercio. El objetivo primordial de ejercer la matriz FODA es dar un claro diagnóstico para lograr tomar decisiones estratégicas oportunas y mejorar en el corto, mediano y largo plazo. Su nombre deriva del acrónimo compuesto por las iniciales de los términos: debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (Espinosa, 2013).

Las técnicas o dinámicas de evaluación, estas técnicas permiten la evaluación de algunos indicadores en el desarrollo de una actividad, con la finalidad de mejorar a futuro. Algunos de los indicadores a evaluar son la participación por parte de los asistentes, la claridad y comprensión del tema, el interés de ellos, entre otros. Algunos ejemplos de estas técnicas son: la pelota preguntona, el relato y las estrellas (Fortia, 2020).

¿Qué es la ECA? Es una metodología participativa y vivencial, que tiene como base los principios de Aprender, Experimentar y Descubrir para lograr una mejor toma de decisiones y con ello el fortalecimiento del desarrollo humano. El proceso tiene presente los principios básicos del Manejo Integrado de Plagas (MIP), en el cual los agricultores y facilitadores de la ECA intercambian conocimientos y vivencias en el manejo del proceso productivo (ASOHOFrucol, 2011).

Principios básicos de las ECAS: El campo es la mejor fuente de aprendizaje, la vivencia es la base para aprender, mirar el cultivo siempre por medio del estudio del agroecosistema, la capacitación engloba todo el periodo vegetativo del cultivo y es dependiente de las necesidades locales. Se fomenta el fortalecimiento de equipos de productores con una nueva perspectiva. El campesino toma elecciones, eje que guía el proceso de aprendizaje.

¿Cómo se implementa una ECA?, primero se convoca y reúne con los agricultores, conformando un grupo de participantes. Después, se realiza una línea de base enfocada en la actividad agrícola de mayor interés, para con ella llevar a cabo los temas de las Escuelas de Campo de Agricultores, tales como por ejemplo precios de producción con la aplicación de

tecnologías más eficientes; al sostenimiento de cultivos con un criterio empresarial, a la penetración de mercados y a la diversificación de la producción.

Los Talleres participativos, poseen el propósito general de propiciar la colaboración de los diferentes actores por medio de la recolección y estudio conjunto de los datos acerca de puntos, sociales, económicos, del medio ambiente e institucionales. En todas las comunidades donde se realizan dichos talleres, se hace la invitación abierta a toda la sociedad integrados por hombres y mujeres de todas las edades. Para la situación de los talleres con instituciones y por sector, la invitación era dirigida. En los talleres institucionales era primordialmente personal de dependencias como Secretaría de Agricultura, de Medio Ambiente, de zonas Naturales, del Ayuntamiento y de la Secretaría de Desarrollo Social. Mientras tanto que en los talleres por sector los asistentes eran miembros de empresas dedicadas a las ocupaciones propias del taller (Ramírez, García y Camacho, 2019).

6.4 Producción Nacional de Cítricos

Según expertos en Colombia, existen establecidas más de 90.000 hectáreas de cítricos (Porras, 2019). El 20% de dichas hectáreas están cultivadas con limón Tahití. A pesar del auge de este limón en Colombia debido a su alta demanda en el mercado internacional, la cantidad de hectáreas sembradas son relativamente pocas, comparado con las plantaciones de otros países que también producen esta fruta.

Según los registros del Ministerio de Agricultura y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2014), de este cultivo se obtienen más de 35.495 toneladas anuales, gran parte de esta producción se obtiene en el Eje Cafetero, Santander, Tolima, los Llanos Orientales y algunos cultivos de la costa Caribe, estos con un rendimiento promedio de 19 toneladas por hectárea sembrada.

Este cultivo en Colombia no es nuevo, sin embargo, se ha venido incrementando su producción, no solo por la alta demanda en el mercado, sino también se debe a la problemática

que presentan algunos países productores como México, esto relacionado con el tema de sanidad vegetal (enfermedades).

6.5 Cultivo de Limón Tahití donde se implementaron las herramientas participativas

El limón hace parte del género *Citrus*, del cual se derivan algunos frutos importantes en la producción de cítricos como lo son la naranja, la mandarina, entre otros, también se cultiva una amplia gama de híbridos. Gran parte de estos frutos pertenecientes al género *Citrus* son reconocidos porque tienen un toque ácido en su sabor. A este género pertenecen tres especies denominadas *C. limon*, *C. aurantifolia* Swingle y *latifolia* Tanaka, estas a pesar de tener mucho en común tienen algunas diferencias notorias a simple vista, como el tamaño y forma del fruto (DANE, 2014; Álvarez, 2004)

6.6 Características Limón Tahití

Botánicamente este limón pertenece a la familia Rutácea y al género *Citrus*, en Colombia esta variedad fue introducida en el año 1941, esta se caracteriza por la producción de frutos que carecen de semilla sexual, esto se debe a que es un triploide y no cuenta con polen viable, esta fruta es semi redonda a ovalada, de color verde, su peso oscila de 50 a 100 gramos (Barrera, 2020; DANE, 2014; Álvarez, 2004).

Es preciso recalcar que en el mercado interno este fruto se caracteriza por su mayor atributo el cual es el contenido de jugo, el departamento del Tolima es quien produce los mejores limones con este aspecto. Ya para el mercado de exportación, la característica de mayor interés es su color verde intenso, la ausencia de manchas de sombra y las cualidades de textura de su corteza, teniendo como punto importante el gran uso de este fruto en la coctelería, especialmente en el mercado europeo. En Colombia la principal zona exportadora es el municipio de Lebrija del departamento de Santander, la razón es las condiciones agroclimáticas que hacen que esta fruta mediante las labores agronómicas de poda y raleo de

árboles, los frutos reciban la radiación solar que les permite conseguir esos colores verdes intenso que son los deseados en el mercado (DANE, 2014; Álvarez, 2004).

Taxonomía y Morfología de la especie

Tabla 1. Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Sapindales
Familia	Rutaceae
Subfamilia	Citroideae
Tribu	Citreae
Género	<i>Citrus</i>
Especies	<i>Limón, aurantifolia, latifolia, medica.</i>
Nombre científico	<i>C. limon, C. aurantifolia, C. latifolia, C. medica.</i>
Nombre común	Limón, limón criollo, limón persa, cidra.

Nota: Intagri, (2022).

La raíz de la planta de limón Tahití al igual que la de otros cítricos, es compuesta. Cuando se realiza el establecimiento de la plántula, estas raíces emergen y posteriormente en su etapa juvenil se da la aparición de un conjunto de raicillas o pelos absorbentes (Intagri, 2022).

Luego llega el crecimiento de la raíz pivotante (principal) tipo cónica de la cual emergen las raíces secundarias, estas crecen en diversas direcciones a partir del tronco. Por esta razón las plantas de limón Tahití logran desarrollarse sin mayor problema en suelos donde otros cultivos no logran extraer los nutrientes para desarrollarse. La raíz principal se puede localizar entre 1 y 1,5 metros de profundidad en el suelo, es por esto por lo que el suelo para

plantar el cultivo de limón Tahití debe tener más de 1,5 metros de profundidad antes de encontrar el nivel freático (González, s. f., Cultivo de Limón). El árbol es pequeño con muchas ramas, alcanza una altura promedio que oscila de 6 a 7 metros y un diámetro de dosel de 5 a 6 metros. Su tronco es corto y sus ramas crecen en varias direcciones. Posee brotes con espinas cortas y muy agudas (ICA, 2002).

Su fruto es de forma ovalada, con un ápice no tan pronunciado, su pulpa posee un color verde u amarillo, es un fruto partenocárpico puesto que carece de semillas, tiene un alto contenido de jugo, es ácido y con un aroma bastante característico, su peso promedio es de 76 gramos. Su cáscara es de color verde, iniciando con un tono oscuro intenso hasta llegar a uno más claro, a medida que avanza su desarrollo, es de un grosor mínimo, muy fácil de romper, además se caracteriza por poseer un sabor amargo (ICA, 2002).

Condiciones Agroecológicas del cultivo

Clima: Los cítricos en Colombia se cultivan desde los 0 metros hasta los 2100 m.s.n.m, pero el máximo desarrollo de las plantaciones destinadas a la producción para comercialización, se desarrollan lugares donde la altura oscila entre los 1500 y 1600 m.s.n.m. El rango de temperatura óptima para el desarrollo del cultivo está entre los 18 y 30 °C, la cantidad de precipitación acumulada, ideal para el cultivo es de 900 a 1200 mm anuales, la radiación solar deberá ser mayor a 1900 horas al año (Barrera, 2020; Minagricultura, 2020).

Tipo de Suelo: Esta planta no soporta heladas ni suelos donde hay excesos de sales solubles, los suelos que más favorecen el desarrollo de sus raíces son los arenosos, francos o arcillosos, pero que posean una permeabilidad y una porosidad adecuada que permita la entrada del aire durante los 50 centímetros iniciales de profundidad, una de las limitantes más representativas en los cítricos es el encharcamiento debido por lo tanto se recomienda la realización de un buen drenaje. Para reducir los riesgos de erosión y maximizar el riego, la pendiente no debe ser muy elevada. El limón Tahití tiene un mejor desarrollo en suelos con un 5.5 y 8.5, teniendo claro que el óptimo oscila entre 5.5 a 7.0. Para mantener la fertilidad del

suelo, se debe aplicar periódicamente material orgánico descompuesto de manera idónea (ICA, 2002).

Material Vegetal que se usa para la siembra

De acuerdo con el Instituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura (IICA, 2002) el establecimiento del vivero se debe hacer preferiblemente a inicios o próximo a la llegada de la temporada de lluvias, con el fin de evitar el incremento del costo de producción de las plantas por tema de costo de riego, se deben emplear bolsas de 9 “ por 12”, se llenan con la mezcla de sustrato el cual consiste en arena, tierra, materia orgánica, ésta debe poseer buen drenaje y a su vez tener la capacidad de retener el agua suficiente para satisfacer los requerimientos hídricos y nutricionales a las plantas.

Ya estando llenas las bolsas y puestas ordenadamente en el área del vivero, se procede a sembrar los portainjertos, empezando por los más grandes y vigorosos a fin de hacer una selección del material. El injerto se realiza con el fin de obtener una producción temprana, además de tener plantaciones más uniformes, hay gran diversidad de técnicas de injertación, en limón Tahití la más empleada es la de yema en forma de T invertida o normal. Pasados 6 a 8 meses de sembradas las plántulas, con una altura de 30 a 40 centímetros y un grosor de 5 a 15 milímetros, están a buen punto de ser plantadas en el lugar definitivo donde posteriormente serán injertadas.

Sistema de Siembra

Lo más recomendable es sembrar en cuadro, tresbolillo o en rectángulo, como todo, cada uno tiene sus pros y su contra. Para ello se debe tener en cuenta la distancia que se quiere establecer entre planta y planta, ya que sí la densidad de siembra es muy alta, la competencia por nutrientes entre las plantas es mayor y esto puede afectar el rendimiento del cultivo y si,

por el contrario, la distancia entre plantas es muy grande, hay menor número de plantas y una menor producción por ende (Barrera, 2020; ICA, 2002; Álvarez, 2004)

Densidad de Siembra

Esta depende explícitamente del manejo que le quiera dar el agricultor a su cultivo, en la siguiente tabla se muestran algunas sugerencias respecto a ello:

Tabla 2. Distancia y densidad de siembra en el limón Tahití.

DENSIDADES DE PLANTACIÓN (Planta / ha)

Distancia (m) entre:		Área específica	Población total
Hileras	Plantas	de planta	(Planta / ha)
10	* 10	100 m ²	100
9	* 9	81 m ²	123
8	* 8	64 m ²	156
7	* 5	35 m ²	285
8	* 4	32 m ²	312
6	* 5	30 m ²	333
7	* 3.5	24.5 m ²	408
6	* 3.5	21 m ²	476

Nota: Intagri, (2022).

Tipos de Poda en el cultivo durante el establecimiento

Dentro de los tipos de podas que pueden ser efectuadas, teniendo en cuenta el tiempo que lleva establecido el cultivo (Intagri, 2022), tenemos las siguientes:

Poda de formación: Da forma y una mayor resistencia a la planta, tiene que ver con el despunte de la planta a unos 10 cm, estimulando en las yemas laterales la brotación, se hace selección de ramas quedando de manera bien distribuidas, eliminando el restante, teniendo como objeto que el árbol quede con 6 a 12 ramas.

Poda de desarrollo: Se realiza con el objetivo de que el árbol tenga un crecimiento desmedido del follaje, aquí lo que se busca es darle orientación a la planta, retirando las ramas que están mal nutridas y seleccionando las más desarrolladas.

Fertilización del cultivo

La fertilización es muy importante en el manejo del cultivo de limón, porque es la manera en que la planta obtiene la cantidad de nutrientes necesarios para el correcto desarrollo y producción de frutos, se debe tener en cuenta que el limón Tahití necesita de los siguientes elementos: Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O), Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Azufre (S), Zinc (Zn), Boro (B), Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Cobre (Cu) y Molibdeno (Mo), a ellos los obtiene del suelo a excepción del carbono, hidrógeno y oxígeno que son extraídos del aire y del agua, el suelo contiene una cantidad de nutrientes accesibles para el cultivo, los cuales se reportan en los análisis de suelo, de ahí se logra determinar riquezas y deficiencias, datos muy importantes para el desarrollo de planes óptimos de fertilización (Intagri, 2022).

Las plantas pueden expresar a través de su follaje y frutos, algunos problemas de deficiencias tanto de micronutrientes como de macronutrientes. Aunque esto es posible, lo más recomendable es hacer muestreos y estudios foliares, al menos 1 o 2 veces al año para hacer más exactos los planes de fertilización (ICA, 2002).

Tabla 3. Dosis de fertilización por árbol

Edad del árbol	Gramos de N, P, K por árbol por aplicación			Número de aplicaciones	Gramos de N, P, K por árbol por año		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	20	20	0	4	80	20	0
2	30	5	8	4	120	20	32

Nota: Intagri (2022).

Riego

Este es uno de los factores más importantes en el cultivo de limón Tahití, puesto que por medio del riego se estimula la floración en tiempos secos. En un momento de esa época se hace necesario eliminar el abastecimiento de agua con una duración máxima de 40 días, con el fin de generar un estrés hídrico a las plantas, después de ello se suministrará un riego abundante con el objetivo de estimular los brotes de los cojines florales.

Una de las mejores opciones para el riego de este cultivo es el sistema por goteo, puesto que este ayuda a que las sales estén retiradas de los bulbos de humedad, siendo de gran ayuda a la hora de darle un manejo a las arvenses y se pueden aplicar fertilizantes solubles (Intagri, 2022).

Principales plagas y enfermedades

- Ácaro tostador (*Phyllocoptruta oleivora*)
- Termitas (*Heterotermes* sp.)

- Áfidos o pulgones (pulgón negro; *Toxoptera citricidus*)
- Escamas o cochinillas (*Lepidosaphes beckii*), cochinilla harinosa (*Planococcus citri*) y *Orthezia praelonga*.
- Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)
- Gomosis o podredumbre del tallo (*Phytophthora* spp)
- Fumagina (*Capnodium* sp)
- El huanglongbing (HLB)
- Virus de la tristeza de los cítricos (CTV)

7 Marco Legal

Decreto 3075 de 1997

Bajo este decreto se establece toda la normatividad que deben cumplir las empresas dedicadas al trabajo con alimentos para garantizar la calidad e inocuidad de los mismos en todos los aspectos, también se pueden encontrar algunos requisitos que son de utilidad a la hora de realizar algún montaje de instalaciones, equipos y utensilios, encontramos también cuales son las capacitaciones que deben tener el personal que se encarga de manipular los alimentos, el estándar de fabricación, control de calidad, saneamiento básico y algunos programas complementarios. Mediante esas condiciones el INVIMA puede realizar la supervisión y control a las empresas y posteriormente las sanciones necesarias para quienes incumplan estos requisitos.

Norma técnica colombiana NTC 4087

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, que tiene como finalidad brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor.

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el limón Tahití, para su consumo en fresco o materia prima para su posible procesamiento. (NTC, 1997)

Norma ISO

Estas normas pueden ser cumplidas de forma voluntaria por aquellas empresas que quieren mantenerse en una posición competitiva dentro del mercado, algunas de estas normas

son certificadas por el sistema de gestión de calidad y otras solo son normas que ayudan a que las empresas mejoren de manera constante (GlobalSuite, 2020).

8 Metodología

El estudio es de tipo observacional cualitativo teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las capacitaciones con el grupo beneficiario para el análisis. Este estudio estuvo enfocado en la línea de investigación extensión y desarrollo rural, usando herramientas participativas que permitieron su implementación en el trabajo de grado propuesto a la Universidad de Pamplona en el programa de Ingeniería Agronómica como práctica empresarial en la Institución Educativa Colegio Las Flores del municipio de Landázuri, Santander.

Esta línea de investigación de extensión y desarrollo rural del grupo GIAS (Grupo de investigación en agricultura y ganadería sostenible) en agronomía estuvo enfocada hacia los siguientes aspectos:

La incorporación de trabajos para enriquecer el proyecto y el área escogida que fue la capacitación de una comunidad educativa rural (padres de familia y estudiantes de los grados sexto y séptimo).

La ejecución de un plan acción fortaleciendo el concepto del establecimiento adecuado de un cultivo de limón Tahití.

Todo esto para potenciar el conocimiento y capacidades internas de una comunidad beneficiada, llevándolo hacia un planteo interactivo, dando lugar a la participación y la acción entre los miembros de la comunidad.

Las actividades por objetivo específico fueron las siguientes:

Objetivo específico: Evaluar el estado del conocimiento en la comunidad de padres y estudiantes mediante una herramienta como la matriz FODA.

Actividades: Aplicación de la FODA, mediante una encuesta con preguntas de selección múltiple con única respuesta, acerca del cultivo de limón Tahití, para evaluar el conocimiento los estudiantes de grado sexto y séptimo y a los padres de cada uno. Todo se

centró especialmente en que ellos estuvieran envueltos en el proceso del establecimiento del cultivo, dando sus opiniones, participando de manera activa, buscando soluciones y no como siempre se hace en las labores de cultivo, donde se usa el paquete tecnológico no inclusivo.

- Hubo un intercambio de roles en las capacitaciones, evidenciando el manejo del tema por parte de los estudiantes.

- Ejecución de técnicas y dinámica de evaluación a través de juegos interactivos mediante el uso de cuestionarios acerca del tema en cuestión.

- Aplicación de la herramienta, tormenta de ideas contribuyendo a conocer y enriquecer el tema de capacitación escogido.

- Realización de un diagnóstico que incluyó la revisión de literatura acerca del tema.

Objetivo específico: Diagnosticar el aprendizaje de la comunidad educativa sobre el cultivo de limón Tahití y su etapa de establecimiento.

Actividades: Se aplicó la demostración de método en campo con el fin de enseñar a realizar labores culturales dentro del cultivo al grupo objetivo.

- Se animó a la comunidad a apropiarse del tema, participando de forma activa a través de sus experiencias.

- Se incentivó a la comunidad (padres y estudiantes) a compartir información, aprendiendo unos de otros, realizando trabajos en conjunto respecto a temas comunes.

- Se realizaron exposiciones por parte de los estudiantes, siendo esto un aprendizaje participativo que provee un marco de habilidades y conocimientos que se pueden emplear en cualquier situación con el ánimo de explorar diferentes temas y actuar sobre ellos (Budani, 2010).

- Se implementó una educación para la capacitación no formal para las comunidades, empleando métodos y prácticas sencillas para el empoderamiento del conocimiento técnico y un buen desarrollo del aprendizaje.

- Aplicación de la matriz FODA finalmente para determinar el aprendizaje adquirido por la comunidad, durante todo el desarrollo de las actividades.

Se buscó siempre que el personal con el que se trabajó (padres de familia y estudiantes de sexto y séptimo grado) se integraran y compartieran el conocimiento adquirido con el tiempo desde sus experiencias sobre el cultivo de cítricos en la montaña santandereana, y se ejecutaron actividades colectivas que influyeron en el fortalecimiento del conocimiento de la comunidad mediante las escuelas de campo (ECA).

Tratamiento de Datos

En el proceso de establecimiento de la parcela demostrativa, se llevó un registro desde el momento inicial hasta la finalización de las capacitaciones (realizando una matriz FODA mediante cuestionarios que fueron usados en los talleres participativos al inicio y al final del proceso de siembra del cultivo de limón), la comunidad contó con asesorías, capacitaciones y orientaciones por parte del ingeniero agrónomo en formación, en cuanto a la adecuación del terreno, trazado, siembra, fertilización, mantenimiento y control de posibles ataques de plagas y enfermedades con productos biológicos, generando bajos costos en el establecimiento.

Esto se llevó a cabo, iniciando con la planificación del cultivo, identificando riesgos, implementando el MIPE (manejo de integrado plagas y enfermedades), el cuidado del medio ambiente, todo esto aplicando la metodología de investigación acción participativa o las herramientas participativas, mediante las cuales se aplicó el análisis FODA, recopilando información que ayudó a crear estrategias para el fortalecimiento de sus debilidades, incrementar fortalezas, disminuir amenazas y aumentar las oportunidades de manera conjunta. Teniendo en cuenta los principios de las Escuelas de campo donde:

1. El campo es la primera fuente de aprendizaje.
2. La experiencia es la base para aprender.
3. La toma de decisiones guía el proceso de aprendizaje.
4. La capacitación dura todo el ciclo del cultivo.
5. Los temas de capacitación están en función de las condiciones locales, ¿Por qué una capacitación a padres y estudiantes durante el establecimiento del cultivo?

1. El cultivo tiene diferentes etapas fenológicas
2. Tiene diferentes plagas
3. Cada etapa del cultivo tiene diferentes requerimientos (agua, fertilización, malezas, etc.)
4. Procesos necesitan ser observados (dinámica de población de insectos, enfermedades epidémicas, posible compensación de plantas, etc.).
5. Los resultados de la toma de decisiones sobre el manejo pueden ser observados al final del período vegetativo del cultivo.

Lineamientos del Manejo Integrado de Plagas (MIPE)

1. Cultivo sano y saludable en suelo sano y saludable
2. Conservación de los controladores biológicos
3. Observar el cultivo continuamente
4. Los Padres y estudiantes se vuelven expertos en MIPE

El análisis Agroecológico (AAE) es el corazón de la Escuela de campo:

1. Es una actividad de observación, monitoreo y evaluación de la parcela sembrada de limón Tahití.
2. La finalidad es visitar periódicamente la parcela para ver el desarrollo del cultivo y relacionarlo con el medio ambiente.
3. Observar la presencia de plagas, enfermedades, controladores, situación del suelo y condiciones del ambiente al momento de la observación.

9 Resultados y discusión

Se estableció una parcela demostrativa con el acompañamiento de algunos representantes de INVÍAS, además se realizó la socialización del proyecto con la comunidad priorizada (padres de familia y estudiantes de grado sexto y séptimo), y se les explicó cuáles eran las labores a cumplir por el pasante de la Universidad de Pamplona y el tiempo que llevaría este estudio.

En visita al establecimiento educativo, se reunieron a estudiantes de los grados sexto y séptimo junto con sus padres, y se aplicó un método usado por muchas instituciones de extensión y desarrollo rural como es la FODA, mediante el cual se realizaron las siguientes preguntas acerca del cultivo de limón Tahití:

- ¿Conoce los diferentes métodos de siembra para el cultivo?
- ¿A qué edad el árbol inicia su producción?
- ¿Tiene conocimiento sobre las principales plagas y enfermedades que atacan este cultivo?
- ¿Conoce los diferentes tipos de poda a realizar en el cultivo?
- ¿Al cuánto tiempo de establecido el cultivo se realiza la primera fertilización?
- ¿Qué tipo de suelo es el indicado para el establecimiento y buen desarrollo del cultivo?

Para dar respuesta a las anteriores preguntas, se aplicó la encuesta en conjunto, participando veinte alumnos del grado sexto, trece del grado séptimo y treinta y dos padres de familia, teniendo un total de sesenta y cinco personas encuestadas; con el fin de identificar el conocimiento sobre algunos aspectos agronómicos del cultivo de limón Tahití.

Se optó por la realización de preguntas de opción múltiple con única respuesta, porque tiene ventajas en cuanto a:

Al análisis estadístico: Facilita la recolección de datos realizando de manera más fácil el análisis de los datos recibidos. Estas preguntas están diseñadas para que los datos recibidos sean de acuerdo a la información que el creador de la encuesta está buscando.

Al preguntarles sobre la edad en la que el árbol de limón tahití inicia su producción agronómica y dando como opción de respuesta lo siguiente:

- Entre 7 y 8 meses. (0)
- Entre 15 y 17 meses. (8)
- Entre 25 y 36 meses. (31)
- Entre 17 y 20 meses. (26)

La Figura 3 muestra que del 100% de las personas encuestadas, solo un 48% de ellas respondió adecuadamente. También se evidencia que un 40% eligió la cuarta opción ya que, dependiendo de la variedad, la producción puede iniciarse a los 20 meses de estar establecido, como se menciona en el artículo La Producción de Limón en México de INTAGRI (2018).

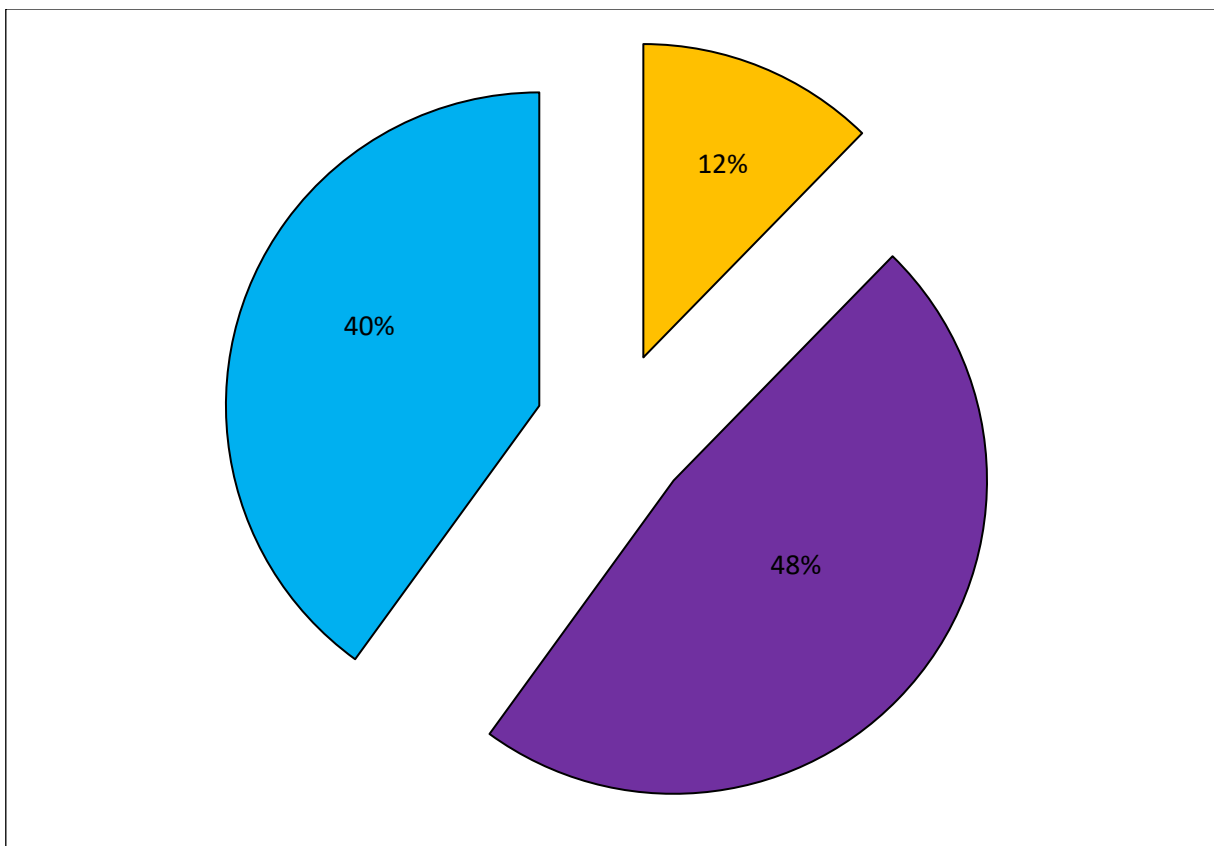


Figura 3. Proporción acerca del conocimiento sobre el inicio de producción del limón tahití.

Fuente: Autora.

Cuando se preguntó acerca de las principales plagas y enfermedades que atacan el cultivo de limón tahití, la Figura 4 muestra que solo un 65% del personal encuestado conocía el tema, mientras que el 35% sobrante no tenían idea de lo que se les estaba preguntando.

- Sí (42)

- No (23)

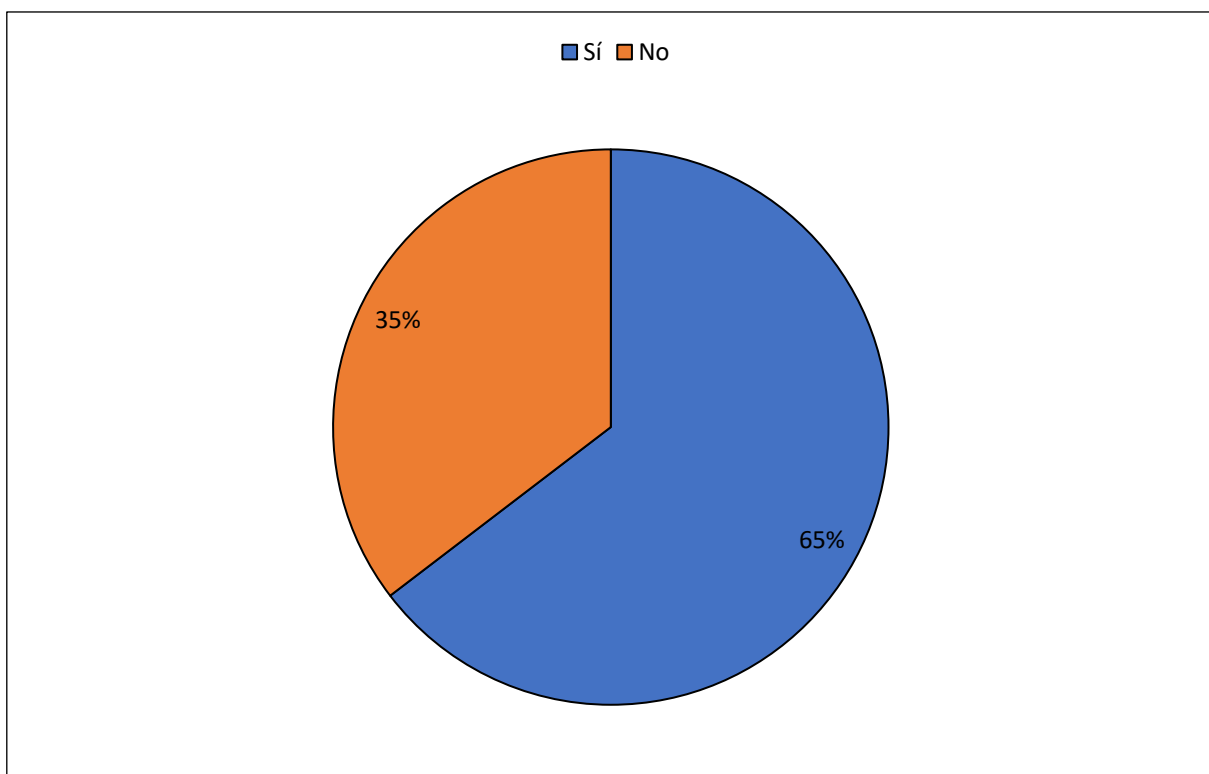


Figura 4. Conocimiento sobre plagas y enfermedades del cultivo.

Fuente: Autora.

En la Figura 5 donde se habló de los diferentes tipos de podas realizados en el cultivo de limón tahití, se obtuvo el siguiente resultado, un 74% de la población encuestada sí conocía acerca del tema e incluso habían realizado dichas labores agronómicas en otro tipo de cultivos, similar a lo encontrado en el trabajo de Valentini, G y Arroyo, L. (2003), donde se habla acerca de los tipos de podas en frutales y ornamentales.

- Sí (48)

- No (17)

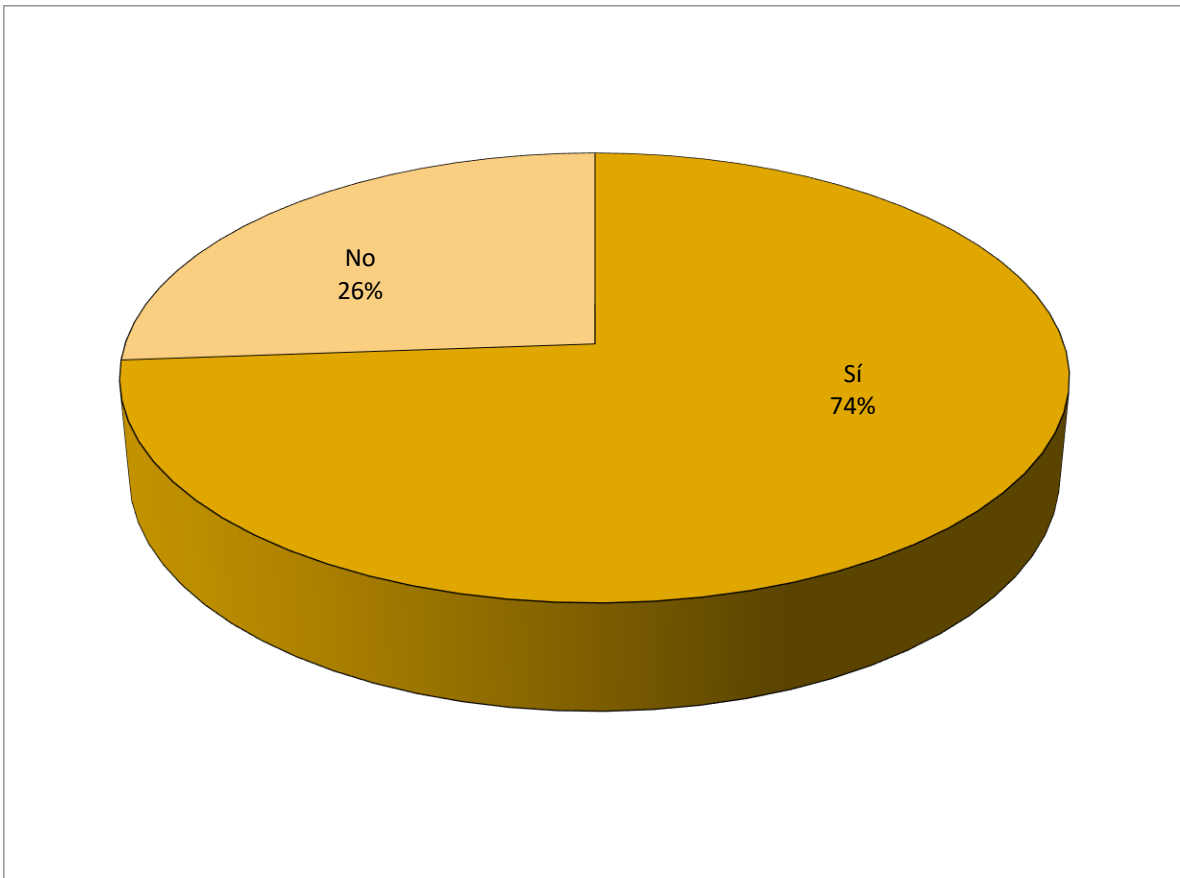


Figura 5. Conocimiento en podas en el cultivo de limón tahití.

Fuente: Autora.

Referente al tiempo para realizar la primera fertilización después de que se ha establecido el cultivo, se evidenció un bajo conocimiento por parte de la población encuestada, la mayoría de ellos desconocen el momento indicado de fertilización del cultivo de limón tahití, tal cual se observa en la Figura 6 solo un 12% de ellos conocen el tiempo adecuado para realizar esta labor agronómica.

- A los 15 días. (0)
- Al mes. (41)
- A los 2 meses. (16)
- A los 3 meses. (8)

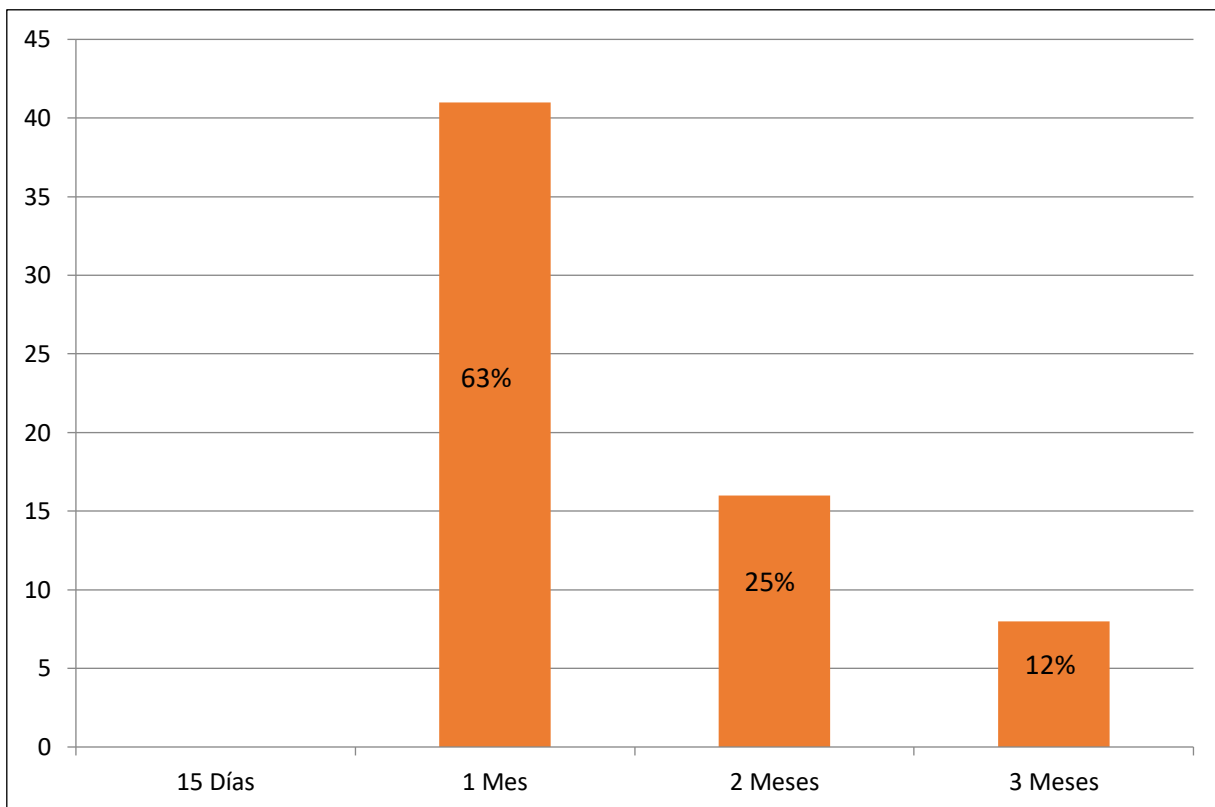


Figura 6. Primera fertilización al cultivo de limón tahití después de estar establecido.

Fuente: Autora.

Según las respuestas obtenidas sobre el tipo de suelo indicado para el establecimiento y buen desarrollo del cultivo de limón tahití, se observa en la Figura 7 que gran parte de los padres y estudiantes encuestados acertaron en la respuesta, ya que, según Los Marcos de Referencia Agroeconómicos, este cultivo tiene un buen desarrollo de raíces en suelos arenosos, francos o arcillosos que sean permeables y tengan una aireación adecuada FINAGRO (2017).

- Arenoso. (22)
- Arcilloso. (11)
- Franco-arenoso. (14)
- Limoso. (18)

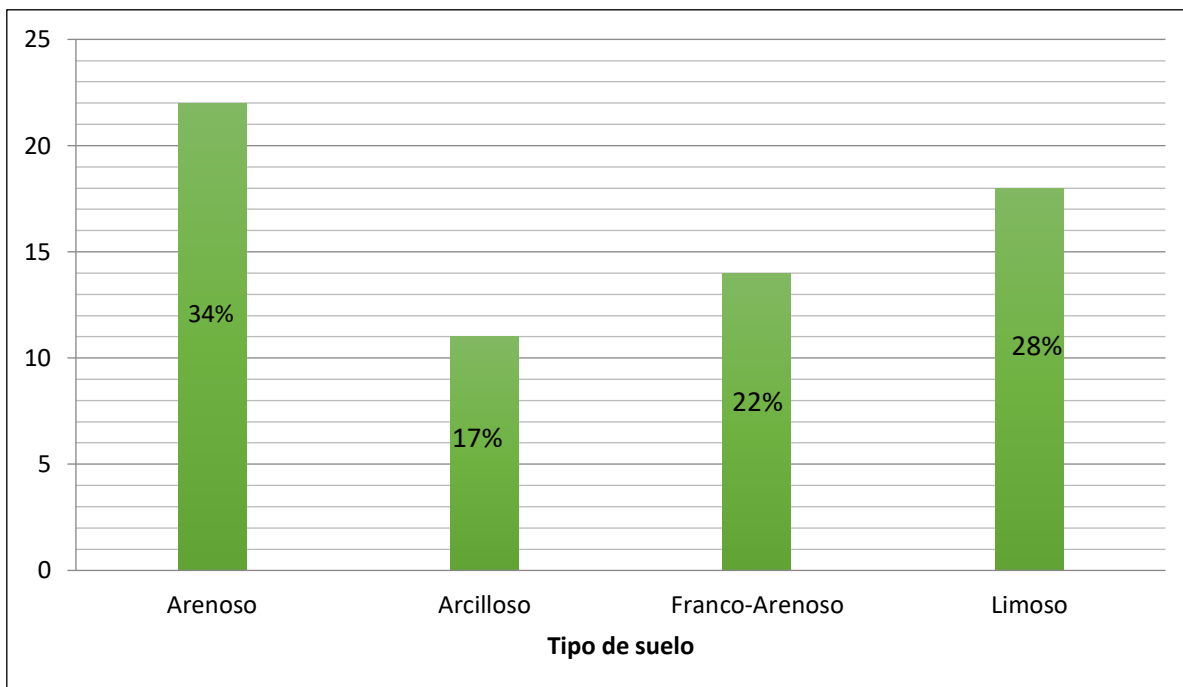


Figura 7. Tipos de suelos para el establecimiento del cultivo.

Fuente: Autora.

Teniendo en cuenta el resultado en cada pregunta, se evidenció que a pesar de que Santander es uno de los mayores productores de Limón Tahití, hay algunos municipios que desconocen o tienen poca información acerca de este cultivo, como lo es Landáuzuri; por tal razón fue necesaria la profundización y aclaración en cada una de las preguntas establecidas en el taller FODA, para así despejar las dudas y complementar el conocimiento de la comunidad involucrada (estudiantes y padres de familia).

En la primera escuela de campo, se capacitó a la comunidad sobre el trazado, ahoyado y siembra del limón tahití, fortaleciendo así la transferencia de tecnología y conocimiento, donde se analizaron las diversas formas de establecer el cultivo de limón Tahití, teniendo en cuenta alternativas amigables con el medio ambiente, disminuyendo el uso de agroquímicos y trabajando más de forma biológica y orgánica.

Al realizar el trazado, la distancia entre los puntos de siembra fue de 6x6m, según el DANE (2015), el diseño de la plantación se realiza dependiendo de variedad a establecer, de las condiciones agroclimáticas del lugar, de la topografía del terreno, entre otras condiciones

que permiten realizar un análisis y elegir la distribución apropiada para los árboles. El ahoyado se realizó con una dimensión de 40 cm de profundidad y 40 cm de ancho, se agregó una mezcla de abono junto con el suelo retirado con el fin un mejor desarrollo, de forma similar se realizó en un trabajo en limón tahití por Martínez, M., Rojas, J. y Riaño, N (2020).

En la segunda escuela de campo, se habló sobre las labores agronómicas, cuidado y manejo apropiado en el cultivo de limón tahití, asignando a cada estudiante 3 árboles a los cuales rotularon para poder identificarlos, les hicieron seguimiento y limpieza, colocando en práctica lo aprendido, bajo la supervisión del practicante a cargo y teniendo como resultado un buen estado de cada árbol de limón.

Utilizando la transferencia de tecnología sobre el tema de plagas y enfermedades que pueden atacar este cultivo, se habló y explicó la partes que más se ven afectadas, como se presentan, el daño que causan, como se pueden controlar y manejar; teniendo como base dicha información, cada estudiante toma papel y lápiz, y dirigiéndose a cada uno de sus árboles realizó una inspección minuciosa donde reportó el estado de cada uno de los arbolitos. Teniendo en cuenta las observaciones realizadas por los estudiantes del grado sexto en la Tabla 4, se evidenció la presencia de arañitas, hormigas y algunos pulgones en los árboles de limón, partiendo de ello se organizaron grupos de trabajo para la elaboración de biopreparados que funcionaron como repelentes o insecticidas, se elaboraron a base de ajo, cebolla cabezona y ají, con el fin de controlar el ataque de algunos insectos plaga que se estaban comiendo el follaje de los árboles.

En el grado sexto se elaboraron 4 tipos de biopreparados, dos fueron a base de ajo, dos a base de cebolla cabezona, dos a base de ají y uno a base de los tres elementos ya antes mencionados. Después de su aplicación se evidenció una mejora en cuanto a la parte foliar de los limones. Según Céspedes (2000) y Medina (2001), el uso de insecticidas o repelentes naturales, a partir de extractos vegetales son una gran alternativa para el control de insectos y así reemplazar los productos químicos, ya que estos proveen seguridad para el medio ambiente y son una opción eficiente en el campo agronómico.

El uso de este tipo de plantas como repelentes es bastante antiguo, solo que no se le ha dado gran importancia, un ejemplo claro de su eficacia se registra Costa Rica, allí los indígenas esparcen ají en los recipientes que almacenan maíz y frijol para que no se llenen de plagas (Silva, 2002).

Los insecticidas vegetales tienen la ventaja de ser compatibles con varias opciones de bajo riesgo que también se emplean para el control de insectos, tales como las feromonas, los aceites, los jabones, los hongos entomopatógenos, los depredadores y parasitoides, por consiguiente, incrementa la probabilidad de formar parte del programa Manejo Integrado de Plagas (Molina, 2001).

Tabla 4. Observaciones por estudiantes de sexto.

Alumnos				N°	Observaciones realizadas por los estudiantes		
				árbol			
Acevedo	Peña	Eder	Santiago	34,35, 36	Árbol 34: Buen estado.	Árbol 35: Hojas mordidas	Árbol 36: Hojas un poco quemadas por el sol.
Bahos	Mateus	Jhoan	Sebastian	97,98, 99	Árbol 97: Hojas mordidas	Árbol 98: Hojas mordidas	Árbol 99: Todas las hojas mordidas y amarillas.
Daza	Alfonso	Daimer	Stiven	37,38, 62	Árbol 37: Buen estado.	Árbol 38: Buen estado.	Árbol 62: Buen estado.
García	Parra	Shadia	Milena	39,40, 41	Árbol 39:	Árbol 40:	Árbol 41: Buen

					Hojas amarillas	Hojas amarillas	estado.
Giraldo	Pardo	Cesar	Andrey	42,43, 44	Árbol 42: Buen estado.	Árbol 43: Buen estado.	Árbol 44: Buen estado.
Giraldo	Arenas	Edward	Alonso	45,46, 47	Árbol 45: Buen estado.	Árbol 46: Buen estado.	Árbol 47: Hojas mordidas.
González	Flórez	Justin	Elionnay	48,49, 50	Árbol 48: Buen estado, pero pequeño.	Árbol 49: Buen estado y con chupones	Árbol 50: Buen estado.
Hernandez	Fontecha	Frank	Alexander	51,52, 53	Árbol 51: Buen estado.	Árbol 52: Buen estado.	Árbol 53: Hojas mordidas y amarillas.
Hernandez	Fontecha	Mayerli		54,55, 63	Árbol 54: Buen estado.	Árbol 55: Buen estado.	Árbol 63: Buen estado.
Mendoza	Quiroga	Jaidier		64,65, 66	Árbol 64: Hojas amarillas y mordidas	Árbol 65: Buen estado y con chupones	Árbol 66: Buen estado.
Pachón	Ocampo	Taliana		67,68, 69	Árbol 67: Buen estado.	Árbol 68: Hojas mordidas	Árbol 69: Hojas mordidas.

Pérez	Quiroga	Yerson	Andrés	70,71, 72	Árbol 70: Buen estado.	Árbol 71: Buen estado.	Árbol 72: Buen estado.
Ramos	Rodríguez	Luis	Santiago	73,74, 75	Árbol 73: Buen estado.	Árbol 74: Buen estado.	Árbol 75: Hojas mordidas.
Rentería	Quiroga	Isabel	Sofía	76,77, 78	Árbol 76: Buen estado.	Árbol 77: Buen estado.	Árbol 78: Hojas amarillas.
Rivero	Negrón	Jeferson	Andres	79,80, 81	Árbol 79: Buen estado.	Árbol 80: Buen estado.	Árbol 81: Buen estado.
Rojas	Murillo	Jesús	Adrián	82,83, 84	Árbol 82: Buen estado.	Árbol 83: Buen estado.	Árbol 84: Buen estado.
Ruiz	Solano	Juan	Alberto	85,86, 87	Árbol 85: Buen estado.	Árbol 86: Buen estado.	Árbol 87: Buen estado.
Sánchez	Torres	Andres	Fabián	88,89, 90	Árbol 88: Hojas mordidas	Árbol 89: Hojas amarillas	Árbol 90: Hojas mordidas y amarillas.
Sánchez	Aguilar	Erika	Tatiana	91,92, 93	Árbol 91: Hojas mordidas	Árbol 92: Hojas amarillas	Árbol 93: Hojas mordidas.
Trigos	Holguín	Luis	Anthony	94,95, 96	Árbol 94: Buen estado.	Árbol 95: Buen estado.	Árbol 96: Buen estado.

Nota: Colegio Las Flores y Autora (2022).

La Tabla 5, muestra las observaciones realizadas por los estudiantes del grado séptimo y al realizar una comparación con los datos registrados entre los dos grados, se evidenció que los árboles a cargo de los alumnos de séptimo grado se encontraban en buen estado, con un mejor desarrollo de las ramas y de más vigor.

Tabla 5. Observaciones por estudiantes de séptimo

Alumnos				N° árbol	Observaciones realizadas por los estudiantes		
Chavarro	Salcedo	Jesica	Astrid	1,2,3	Árbol 1: Hojas amarillas.	Árbol 2: Hojas mordidas.	Árbol 3: Buen estado.
Garzón	Pinzón	Karen	Julieth	4,5,6	Árbol 4: Buen estado.	Árbol 5: Buen estado.	Árbol 6: Buen estado.
González	Vargas	Kerly	Dayana	7,8,9	Árbol 7: Hojas mordidas.	Árbol 8: Hojas mordidas.	Árbol 9: Buen estado.
Hernandez	Sánchez	Edwin	Alexander	10,11, 12	Árbol 10: Buen estado.	Árbol 11: Buen estado.	Árbol 12: Buen estado.
Mendoza	Quiroga	Daniel		13,14, 15	Árbol 13: Buen estado.	Árbol 14: Hojas mordidas.	Árbol 15: Buen estado.
Montejo	Vargas	Jhoan	Sebastian	16,17, 18	Árbol 16: Hojas amarillas.	Árbol 17: Buen estado.	Árbol 18: Buen estado.

Moreno	Díaz	Ian	Camilo	19,20, 21	Árbol 19: Buen estado y con flor.	Árbol 20: Hojas mordidas.	Árbol 21: Hojas mordidas.
Ortiz	Barbosa	Edilmer	Felipe	56,57, 58	Árbol 56: Buen estado y con chupones.	Árbol 57: Buen estado y con chupones.	Árbol 58: Buen estado y con chupones.
Ramos	Patiño	Valentina		22,23, 24	Árbol 22: Buen estado.	Árbol 23: Con chupones.	Árbol 24: Buen estado.
Riaño	Martínez	Esteban	Fernando	25,26, 27	Árbol 25: Hojas amarillas.	Árbol 26: Hojas mordidas.	Árbol 27: Buen estado.
Ritiva	González	Flower	David	59,60, 61	Árbol 59: Buen estado.	Árbol 60: Buen estado.	Árbol 61: Hojas mordidas.
Sánchez	Aguilar	Yulixa	Milena	28,29, 30	Árbol 28: Con chupones.	Árbol 29: Buen estado.	Árbol 30: Buen estado.
Toca	Galindo	Cheril	Liliana	31,32, 33	Árbol 31: Buen estado.	Árbol 32: Buen estado.	Árbol 33: Buen estado.

Nota: Colegio Las Flores y Autora (2022)

Al hablar de podas en la escuela de campo realizada, se mencionaron los diferentes tipos de podas empleados en este cultivo, se hizo más énfasis en la poda de formación, la cual

era primordial debido a que los árboles ya presentaban ramas largas y había presencia de chupones; para la etapa practica cada alumno llevó tijeras y realizó el retiro de chupones y algunas ramas dándole formación al árbol con el objeto de permitir la emisión de nuevos brotes; caso muy similar a lo practicado en la Universidad Nacional de Trujillo en Perú con el arbusto Camu, allí observaron y verificaron la respuesta del árbol a la poda de formación realizada sobre la emisión y longitud de nuevos brotes (Abanto et al., 2011) .

En la capacitación de abonado y fertilización del cultivo de limón tahití, se entabló un conversatorio donde todos se involucraron con el tema, participaron desde sus conocimientos adquiridos y se despejaron inquietudes; en la práctica se abonaron los árboles con un producto llamado Fertivital, abono donado por INVÍAS. Días después de la aplicación del abono se realizaron algunas comparaciones con los datos obtenidos por los estudiantes respecto a la primera observación que ellos hicieron y se lograron identificar algunos cambios o mejoras en cuanto a los árboles como lo indica la Tabla 6, los árboles que presentaban decaimiento, hojas amarillas y algunas enchurcadas, tuvieron una evolución buena, estos se tornaron de un color más verde, mejorando su aspecto físico, volviéndose en más vigorosos y teniendo un aumento su follaje verde.

Se observó un menor ataque por parte los insectos plaga debido al efecto repelente de los biopreparados, pero surgió un nuevo problema y fue el encharcamiento de unos árboles debido al exceso de lluvia.

Tabla 6. Observaciones realizadas después de aplicar abono y biopreparados por alumnos de sexto grado.

Alumnos				N°	Observaciones realizadas por los estudiantes		
				árbol			
Acevedo	Peña	Eder	Santiago	34,35, 36	Árbol 34: Buen estado.	Árbol 35: Buen estado.	Árbol 36: Buen estado.
Bahos	Mateus	Jhoan	Sebastian	97,98,	Árbol 97:	Árbol 98:	Árbol 99:

				99	97: Exceso de agua.	98: Buen estado.	Hojas mordidas.
Daza	Alfonso	Daimer	Stiven	37,38, 62	Árbol 37: Buen estado.	Árbol 38: Buen estado.	Árbol 62: Buen estado.
García	Parra	Shadia	Milena	39,40, 41	Árbol 39: Buen estado.	Árbol 40: Buen estado.	Árbol 41: Buen estado.
Giraldo	Pardo	Cesar	Andrey	42,43, 44	Árbol 42: Buen estado.	Árbol 43: Buen estado.	Árbol 44: Buen estado.
Giraldo	Arenas	Edward	Alonso	45,46, 47	Árbol 45: Buen estado.	Árbol 46: Buen estado.	Árbol 47: Hojas mordidas.
González	Flórez	Justin	Elionnay	48,49, 50	Árbol 48: Buen estado.	Árbol 49: Buen estado.	Árbol 50: Buen estado.
Hernandez	Fontecha	Frank	Alexander	51,52, 53	Árbol 51: Buen estado.	Árbol 52: Buen estado.	Árbol 53: Buen estado.
Hernandez	Fontecha	Mayerli		54,55, 63	Árbol 54: Buen estado.	Árbol 55: Buen estado.	Árbol 63: Buen estado.
Mendoza	Quiroga	Jaider		64,65, 66	Árbol 64: Buen estado.	Árbol 65: Buen estado.	Árbol 66: Buen estado.
Pachón	Ocampo	Taliana		67,68, 69	Árbol 67: Exceso	Árbol 68: Exceso	Árbol 69: Hojas mordidas.

					de agua.	de agua.	
Pérez	Quiroga	Yerson	Andrés	70,71, 72	Árbol 70: Buen estado.	Árbol 71: Exceso de agua.	Árbol 72: Buen estado.
Ramos	Rodríguez	Luis	Santiago	73,74, 75	Árbol 73: Buen estado.	Árbol 74: Buen estado.	Árbol 75: Buen estado.
Rentería	Quiroga	Isabel	Sofía	76,77, 78	Árbol 76: Buen estado.	Árbol 77: Buen estado.	Árbol 78: Buen estado.
Rivero	Negrón	Jeferson	Andres	79,80, 81	Árbol 79: Buen estado.	Árbol 80: Buen estado.	Árbol 81: Buen estado.
Rojas	Murillo	Jesús	Adrián	82,83, 84	Árbol 82: Buen estado.	Árbol 83: Buen estado.	Árbol 84: Buen estado.
Ruiz	Solano	Juan	Alberto	85,86, 87	Árbol 85: Buen estado.	Árbol 86: Exceso de agua.	Árbol 87: Buen estado.
Sánchez	Torres	Andres	Fabián	88,89, 90	Árbol 88: Buen estado.	Árbol 89: Buen estado.	Árbol 90: Buen estado.
Sánchez	Aguilar	Erika	Tatiana	91,92, 93	Árbol 91: Hojas mordidas	Árbol 92: Buen estado.	Árbol 93: Hojas mordidas.
Trigos	Holguín	Luis	Anthony	94,95,	Árbol	Árbol	Árbol 96:

96 94: Buen estado. 95: Buen estado. Buen estado.

Nota: Colegio Las Flores y Autora (2022).

En la Tabla 7 se pueden evidenciar los cambios en cada una de las plantas de limón tahití, siendo esto reconfortante para los alumnos, promoviendo entre ellos el interés de seguir en el proyecto y conocer aún más acerca de este cultivo en cuanto a su mantenimiento y cuidado.

Tabla 7. Observaciones realizadas después de aplicar abono y biopreparados por alumnos de séptimo grado.

Alumnos				N° árbol	Observaciones realizadas por los estudiantes		
Chavarro	Salcedo	Jesica	Astrid	1,2,3	Árbol 1: Buen estado.	Árbol 2: Hojas mordidas.	Árbol 3: Buen estado.
Garzón	Pinzón	Karen	Julieth	4,5,6	Árbol 4: Buen estado.	Árbol 5: Buen estado.	Árbol 6: Buen estado.
González	Vargas	Kerly	Dayana	7,8,9	Árbol 7: Buen estado.	Árbol 8: Buen estado.	Árbol 9: Buen estado.
Hernandez	Sánchez	Edwin	Alexander	10,11, 12	Árbol 10: Buen estado.	Árbol 11: Buen estado.	Árbol 12: Buen estado.
Mendoza	Quiroga	Daniel		13,14, 15	Árbol 13: Buen estado.	Árbol 14: Hojas mordidas.	Árbol 15: Buen estado.

Montejo	Vargas	Jhoan	Sebastian	16,17, 18	Árbol 16: Buen estado.	Árbol 17: Buen estado.	Árbol 18: Buen estado.
Moreno	Díaz	Ian	Camilo	19,20, 21	Árbol 19: Buen estado y con flor.	Árbol 20: Buen estado.	Árbol 21: Hojas mordidas.
Ortiz	Barbosa	Edilmer	Felipe	56,57, 58	Árbol 56: Buen estado.	Árbol 57: Buen estado.	Árbol 58: Buen estado.
Ramos	Patiño	Valentina		22,23, 24	Árbol 22: Buen estado.	Árbol 23: Buen estado.	Árbol 24: Buen estado.
Riaño	Martínez	Esteban	Fernando	25,26, 27	Árbol 25: Buen estado.	Árbol 26: Hojas mordidas	Árbol 27: Buen estado.
Ritiva	González	Flower	David	59,60, 61	Árbol 59: Buen estado.	Árbol 60: Buen estado.	Árbol 61: Buen estado.
Sánchez	Aguilar	Yulixa	Milena	28,29, 30	Árbol 28: Buen estado.	Árbol 29: Buen estado.	Árbol 30: Buen estado.
Toca	Galindo	Cheril	Liliana	31,32, 33	Árbol 31: Buen estado.	Árbol 32: Buen estado.	Árbol 33: Buen estado.

Nota: Colegio Las Flores y Autora (2022)

A ver el efecto positivo del abono en las plantas se recogió una gran cantidad de residuos orgánicos procedentes del comedor estudiantil, y se inició la elaboración del compost, se hizo la clasificación del material orgánico dejando solo el adecuado para este proceso, después se integraron todos los elementos, dejando todo debidamente mezclado, se le agregó 5 kilos de melaza disueltos en agua con el fin de generarle una humedad relativa y ayudar a la descomposición del material orgánico, se cubrió con un plástico, generando la temperatura y humedad necesarias para su rápida descomposición. Al retirar el plástico para dar vuelta al abono se le aplicó cal para reducir los malos olores y acidez.

Teniendo en cuenta un aporte realizado por el Ingeniero Agrónomo Arriagada, J y el centro de investigación Ceres (2015), *“el compost a diferencia de los fertilizantes químicos, agrega materia orgánica y no lixivian sus minerales si las plantas no los utilizan de inmediato”*. Es muy fácil de hacer y sus ventajas frente a otros abonos químicos son mayores, ya que aparte de mejorar la estructura del suelo, es amigable con el medio ambiente.

Todo el tiempo entre cada una de las actividades o capacitaciones realizadas, cada estudiante estuvo pendiente de sus árboles, realizando limpieza y retiro de arvenses mediante el plateo, esto ayudó a que los limones recibieran buena aireación, buena entrada de luz y se evitó el crecimiento de las malas hiervas en el cultivo.

En la última escuela de campo se aplicó una herramienta técnica de evaluación mediante una actividad llamada “La pelota preguntona” (aplicó solo para los estudiantes), aquí se realizaron las siguientes preguntas ¿Queda claro el concepto de lo que es un biopreparado y para que se usa?, ¿Sabe qué tipo de poda emplear según la edad del cultivo?, ¿Conoce el pH óptimo para el cultivo de limón tahití?, ¿Identifica las ventajas de un abono orgánico?, ¿Queda claro cuáles son las labores agronómicas?, ¿Conocemos el por qué se deben retirar las malezas del cultivo?, ¿Conoce e identifica las principales plagas que pueden atacar el limón tahití?, ¿Reconoce físicamente el tipo de suelo en el cual se puede establecer dicho cultivo?, ¿Quedan claro los diferentes métodos empleados para la siembra de limón?. Todos estos interrogantes se realizaron de forma verbal, con el fin de medir el conocimiento adquirido a través del desarrollo de las actividades.

Los resultados obtenidos fueron los que se muestran en la Figura 8, se puede apreciar una gran mejora por parte de los estudiantes, ya que de los treinta y tres alumnos que participaron en la actividad, el 85% de ellos tenían clara la respuesta y un 15% estaban indecisos por lo tanto no tenían claro los temas.

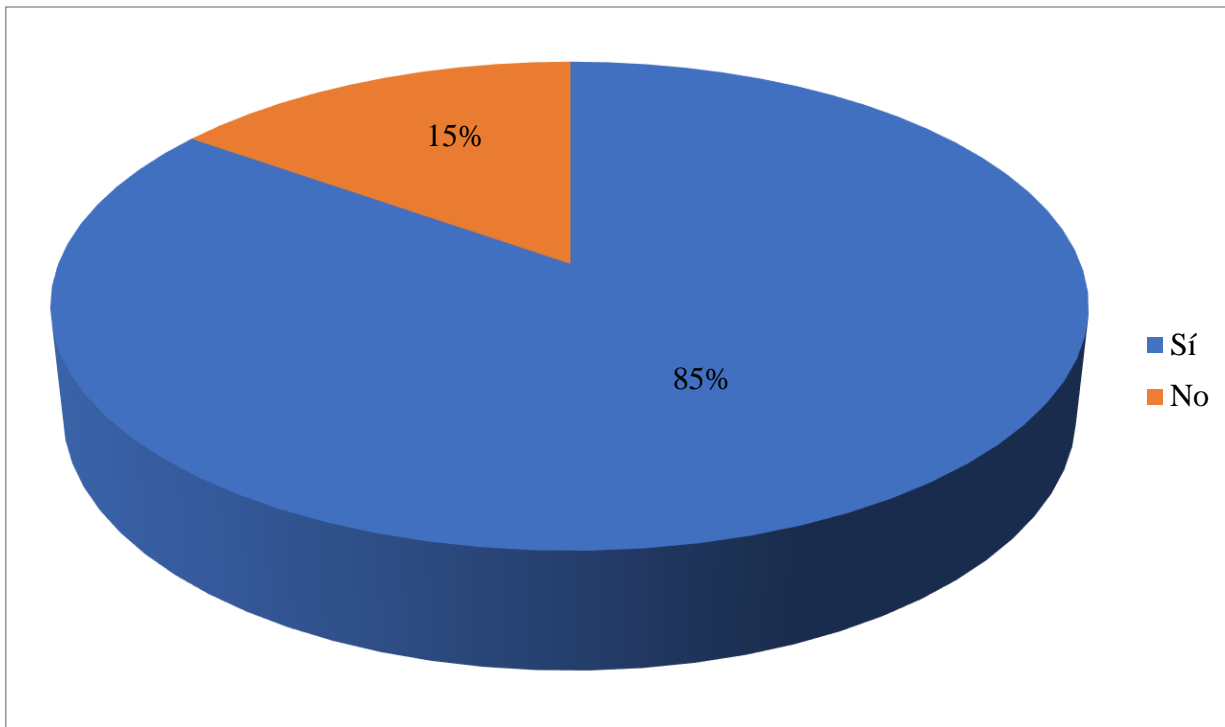


Figura 8. Evaluación del conocimiento adquirido.

Fuente: Autora.

10 Conclusiones

En concordancia con los objetivos planteados en este proyecto y teniendo en cuenta los talleres aplicados, se puede evidenciar que el aprendizaje adquirido por los participantes mejoró y que ya pueden empezar a implementar esos conocimientos para beneficio propio mediante el establecimiento de un cultivo de limón Tahití en sus fincas.

Es evidente que la gran mayoría de biopreparado que se realizan con el fin de contrarrestar ataques de plagas, a pesar de tener un efecto repelente no son un 100% efectivo, pero nos ayudan a controlar algunas plagas y evitar la contaminación del medio en el que se habita.

La mejor forma de reciclar nuestros desechos orgánicos es la recolección de estos y el procesamiento mediante la elaboración de compostaje, ya que nos estamos beneficiando de manera directa en cuanto a nuestros cultivos o jardín y económicamente, puesto que este abono aporta nutrientes y es más económico para nuestro bolsillo.

Por último, el empleo de las herramientas participativas amplía los conocimientos de manera colectiva, generando un mayor impacto en las comunidades con las cuales se va a trabajar, ya que a medida que se le da participación a las personas, ellos desde sus conocimientos empíricos y tras el aporte académico por parte del desarrollador de los talleres o capacitaciones, se logra un conocimiento o aprendizaje más completo y las personas se motivan a participar y desarrollar diferentes trabajos o actividades.

11 Recomendaciones

En base a los resultados y con base en el aporte bibliográfico, se sugieren algunas recomendaciones para tener en cuenta a la hora de establecer una parcela o cultivo de limón Tahití. Para ello se sugiere primero que todo una buena elección del material a utilizar, es decir que tenga registro del ICA, que esté en buenas condiciones y que tengan un buen desarrollo radicular.

Por otro lado, tener en cuenta el terreno a la hora de sembrar los árboles porque como sabemos no todo suelo es óptimo para los cultivos, cada cultivo tiene un suelo ideal, lo cual le permite un mejor desarrollo y una mejor producción.

Se recomienda realizar drenajes para evitar el encharcamiento de los árboles, ya que en épocas de gran cantidad de lluvia el agua se estanca y por consiguiente genera un exceso de agua en las plantas y lo que hace es generar hongos, pudrición de raíces, amarillamiento y caída de hojas, entre otras; por eso es importante realizar drenajes en esas zonas afectadas.

Intensificar el conocimiento sobre este tipo de cultivo mediante la transferencia de tecnología a través de capacitaciones, charlas, realización de actividades participativas y demás eventos que complementen los saberes.

13 Referencias

- Abanto, C., Sánchez Choy, J., Saldaña, W., Paifa, M., & Alves Chagas, E. (2011). Efecto de la altura de poda de formación en la arquitectura de plantas de camu camu (*Myrciaria dubia* HBK Mc Vaugh) en la estación experimental del IIAP, Ucayali, Perú.. *Scientia Agropecuaria*, 2 (2), 73-81.
- Álvarez L.R. Z (2004). BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE CÍTRICOS B.P.A–BOLETÍN TÉCNICO. Proyecto: "Mejoramiento y capacitación en forma participativa de las tecnologías del manejo integral de cultivos de cítricos, para incrementar su productividad en Cundinamarca" CONVENIO secretaria Agrícola y desarrollo Rural S.A.D.R. Y Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA.
- Ander-Egg., E. (2003). Repensando la Investigación-Acción- Participativa.4-5p.Asociación Hortofrutícola de Colombia (Asohofrucol). (2011). Asohofrucol adopta la metodología de Escuela de Campo de Agricultores, ECA. *Revista frutas y hortalizas*, 16: 8-10.
- Asohofrucol. (16 de enero de 2021). *Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola*.
- Barrera, A. (2020). Establecimiento de una Hectárea de Limón Tahití en la Vereda San Benito del Municipio de Garzón Huila.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/38103/dbarreraga.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cajal Flores, Alberto. (20 de noviembre de 2017). Economía de Santander (Colombia): 5 Actividades Principales. Lifereder. <https://www.lifereder.com/economia-santander/>
- Camacho, L. (2018). *Aplicación de la metodología de la investigación acción participativa – IAP- para la capacitación a la población de la comuna IV de altos de Cazucá, municipio de Soacha, en los diferentes métodos de producción bajo los parámetros de la agricultura urbana, la sostenibilidad y la seguridad alimentaria*.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/38151/CamachoLina2018.pdf?sequ>

- Castillo M.J.A., Villanueva Jiménez J. A., & Ortega A. L.D. (2004). Capacitación de productores en investigación-acción: estudio de caso del control biológico del minador de la hoja de los cítricos. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 4, (1): 15-20.
- DANE. (25 de Julio de 2014). *INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA*.
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_nov_2015.pdf
- DANE. (30 de mayo de 2022). *Censo Pobreza y Desigualdad*. Dane Información Para Todos: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad>.
- Espinosa, R. (29 de 07 de 2013). La matriz de análisis DAFO (FODA).
<https://rodafobertoepinosa.es/2013/07/29/la-matriz-de-analisis--Foda>
- FINAGRO. (2017). Limón tahití. Marco de Referencia Agroeconómico.
https://www.finagro.com.co/sites/default/files/limon_tahiti_0.pdf
- Geilfus, F. (2002). 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación.
<http://tie.inspvirtual.mx/recursos/temas/etv/OAParticipacionSocialWeb/material/80%20herramientas%20para%20el%20desarrollo%20participativo.pdf>
- Guzmán, G, López D., Román, L., & Alonso, M. A. *Agroecología*, 8, (2): 89-100, 2013
- Guzmán, G., A. Alonso, Y. Pouliquen y E. Sevilla (1994). Las metodologías participativas de investigación: el aporte al desarrollo local endógeno, Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, ETSIAM, Córdoba. <https://www.dicc.hegoa.ehu.eus/listar/mostrar/132>
- IGAC. (2016). *¿Qué tan productivas son las tierras santandereanas?*
<https://igac.gov.co/es/noticias/que-tan-productivas-son-las-tierras-santandereanas>
- ICA. (2009). Mis Buenas Prácticas agrícolas. Bogotá D.C.
- ICA. (15 de mayo de 2022). *Instituto Colombiano Agropecuario*. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA): <https://www.ica.gov.co/areas/agricola-pecuaria/bpa-bpg.aspx>
- ICA. (01 de octubre de 2002). *Programa Nacional de Frutas*. Guía Técnica del Cultivo de Limón: <http://repiica.ica.int/docs/B0217E/B0217E.PDF>

- Intagri. (30 de mayo de 2022). *Citrus latifolia Tanaka*. Clima y Suelo para el Cultivo de Limón: <https://www.intagri.com/articulos/frutales/clima-y-suelo-para-el-cultivo-de-limon-persa#:~:text=Posee%20flores%20blancas%20y%20peque%C3%B1as,fruto%20usualmente%20no%20tiene%20semilla>.
- INTAGRI. (2018). La Producción de Limón en México. Serie Frutales Núm. 41. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 5 p. <https://www.intagri.com/articulos/frutales/la-produccion-de-limon-en-mexico>
- López M. A. J., Martínez R. A. M., Martínez A. J del C., García P. J. A, Pérez C.S P., & Cadena T. J. (2021). Investigación participativa a través de modelos integrados de producción: un estudio de caso en yuca (*Manihot esculenta* Crantz). *Ciencia y Agricultura*, 18, (1): 46-62. DOI: <https://doi.org/10.19053/01228420.v18.n1.2021.11557>
- Martínez, M. F., Rojas, J. A. B., & Riaño, N. M. Capítulo III Propagación de la lima ácida Tahití. Modelo productivo, 62. https://www.researchgate.net/profile/Javier-Orduz/publication/341438747_Modelo_Productivo_Lima_Acida_Tahiti_para_Colombia_Agrosavia_Red_Frutales/links/5ec08afb92851c11a86c707f/Modelo-Productivo-Lima-Acida-Tahiti-para-Colombia-Agrosavia-Red-Frutales.pdf#page=62
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). *El reto es consolidar el sistema de calidad educativa*. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-242097.html>
- NTC 4087. (26 de febrero de 1997). Norma técnica colombiana. Frutas frescas. Lima tahití. Especificaciones. <https://pdfcoffee.com/ntc4087-limapdf-pdf-free.html>
- Porrás, K. (2019). *Cultivo de limón Tahití, una buena oportunidad productiva para Colombia*. <https://elcampesino.co/cultivo-de-limon-tahiti-una-buena-oportunidad-productiva-para-colombia/>
- Ponce, H. (2007). *LA MATRIZ FODA: ALTERNATIVA DE DIAGNÓSTICO Y DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN EN DIVERSAS ORGANIZACIONES*. <https://www.redalyc.org/pdf/292/29212108.pdf>
- GlobalSuite. (5 de marzo de 2020). *Solutions*. ¿Cuál es el objetivo fundamental de las normas ISO?: <https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-son-normas-iso/>

- Budani, A. (27 de abril de 2010). Métodos participativos ¿Qué Son y Para qué Sirven?
<https://zigla.la/blog/metodos-participativos-que-son-y-para-que-sirven/>
- Medina, N. 2001. Uso de extractos botánicos en control de plagas y enfermedades. Avances en el fomento de productos fitosanitarios no sintéticos. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). 59, 76–77.
- Méndez V.E., Caswell M., Gliessman R. S., Cohen R., Putnam H. (2018). Agroecología e investigación-acción participativa (IAP): principios y lecciones de Centroamérica *Agroecología* 13 (1): 81-98. Doi: 10.3390/su9050705.
- Minagricultura. (20 de enero de 2020). *Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural*. Informe de gestión institucional: [https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/PLANEACION/Informe_de_Gesti%C3%B3n_\(Metas_Objeticivos_Indicadores_Gestion\)/INFORME_DE_GESTION_INSTITUCIONAL_2019.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/PLANEACION/Informe_de_Gesti%C3%B3n_(Metas_Objeticivos_Indicadores_Gestion)/INFORME_DE_GESTION_INSTITUCIONAL_2019.pdf).
- Molina, N. 2001. Uso de extractos botánicos en el control de plagas y enfermedades. pp. 56-59. En: Avances en el fomento de productos fitosanitarios no sintéticos. Manejo integrado de plagas. CATIE, Costa Rica.
- Mora, M. C. (2018). Metodología investigación acción participativa con la comunidad del municipio de Dibulla en la transformación de ñame espino en almidón. Universidad de La Salle Ciencia Unisalle Ingeniería de Alimentos, Bogotá.
- Mori Sánchez, M. (14 de enero de 2008). *Scielo - Perú*. Una propuesta metodológica para la intervención comunitaria:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272008000100010
- Ramírez García, A. G. & Camacho Bercherlt, M. (2019). Diagnóstico participativo para determinar problemas ambientales en comunidades rurales. *Telos*, 21, (1): 86-113.
- SENASA. (2010). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. Buenos Aires - Argentina.
- Tapella, E. (2021). ¡HABLEMOS DE HERRAMIENTAS PARTICIPATIVAS!.
<https://evalparticipativa.net/2021/11/03/hablemos-de-herramientas-participativas-material-destacado-disponible-en-evalparticipativa/>
- Velázquez, R. (2017). Las ventajas de los ejercicios de selección múltiple.
<https://cea.uprrp.edu/las-ventajas-de-los-ejercicios-de-seleccion-multiple/>