

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ingeniería



Implementación de un sistema agroforestal con enfoque de género,
utilizando plantas medicinales empleadas por el pueblo maya
k'iche' en Parracaná, Santa Lucía Utatlán, Sololá.

Trabajo de graduación presentado por Rosa Jessica Paola Vásquez Ovalle, para optar al
grado académico de Licenciada en Ingeniería en Tecnología Agroforestal.

Guatemala
2023

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ingeniería



Implementación de un sistema agroforestal con enfoque de género,
utilizando plantas medicinales empleadas por el pueblo maya
k'iche' en Parracaná, Santa Lucía Utatlán, Sololá.

Trabajo de graduación presentado por Rosa Jessica Paola Vásquez Ovalle, para optar al
grado académico de Licenciada en Ingeniería en Tecnología Agroforestal.

Guatemala
2023

Vo. Bo.:

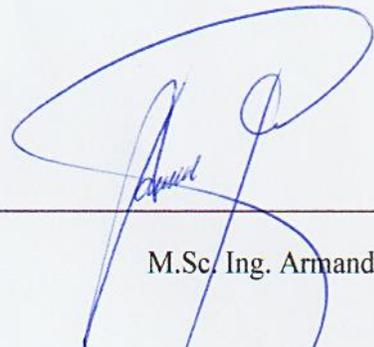
(f) 

Ing. Forestal Angel Zapeta

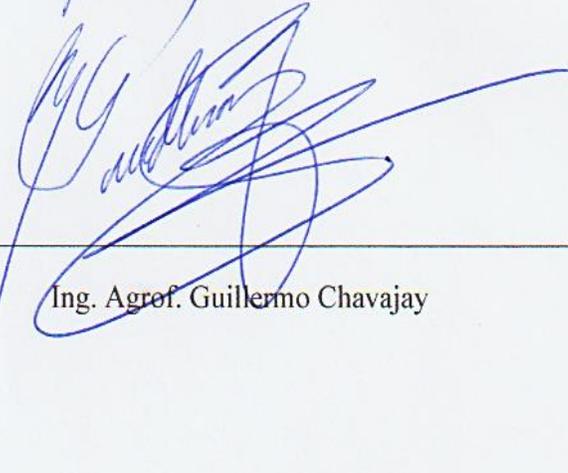
Tribunal Examinador:

(f) 

Ing. Forestal Angel Zapeta

(f) 

M.Sc. Ing. Armando José Cutz

(f) 

Ing. Agrof. Guillermo Chavajay

Fecha de aprobación: Guatemala, 28 de noviembre de 2023.

PREFACIO

La realización de esta tesis inició con una simple idea, que luego se convertiría en algo grande e inspirador para poder culminar mis estudios en la carrera de ingeniería agroforestal.

Agradezco primeramente a Dios quien siempre me muestra su infinito amor, por haberme dado la vida, sabiduría y la bendición de superar los retos del día a día.

También agradezco infinitamente a la Universidad del Valle de Guatemala, por haber sido mi segundo hogar y por haber sido parte de mi formación, así mismo al director de la carrera en Ingeniería agroforestal Ing. Armando Cutz por motivarme a culminar mis estudios y continuar con la tesis.

Es muy importante mencionar mis agradecimientos a la Finca Granada por apoyarme con una beca completa en ciertos años en la universidad.

Agradezco al Ing. Forestal Angel Zapeta, por su asesoría, revisión y corrección de la presente investigación.

Mis agradecimientos a la comunidad de Parracaná y miembros del COCODE del año 2,023, por abrirme las puertas y brindarme el apoyo necesario para desarrollar la investigación.

Y especialmente, de manera personal agradezco a mis padres Pablo Vásquez y Rosa Ovalle a quienes quiero mucho, por su apoyo económico, moral y sus consejos. Agradezco a mi hijo Ever Pablo David Yac Vásquez que lo amo mucho, por ser la razón de no rendirme y ser la motivación constante de superación, a mis hermanos (Paco, Pablo, Marlen), mis sobrinos (Yasmin, Carlitos), a mi prima Treisy, a mi abuelo Francisco Ovalle, a mis tíos, primos en general por el apoyo que en algún momento me han dado.

Agradezco también a mis amigos Allan, Melvyn y Dina, por su apoyo incondicional durante el proceso de esta investigación.

Si alguien queda fuera de esta pequeña lista, sepa disculparme.

CONTENIDO

<i>PREFACIO</i>	<i>iv</i>
<i>CONTENIDO</i>	<i>v</i>
<i>LISTA DE CUADROS</i>	<i>vii</i>
<i>LISTA DE FIGURAS</i>	<i>viii</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>x</i>
<i>I. INTRODUCCIÓN</i>	<i>1</i>
<i>II. JUSTIFICACIÓN</i>	<i>2</i>
<i>III. OBJETIVOS</i>	<i>4</i>
A. Objetivo general	<i>4</i>
B. Objetivos específicos.....	<i>4</i>
<i>IV. MARCO TEÓRICO</i>	<i>5</i>
A. Antecedentes	<i>5</i>
B. Sistemas agroforestales	<i>9</i>
C. Importancia de la diversificación de las actividades agropecuarias.....	<i>12</i>
D. Agricultura familiar	<i>12</i>
E. Las mujeres rurales en la agricultura	<i>12</i>
F. Enfoque de género	<i>13</i>
G. Monocultivo	<i>13</i>
H. Información importante comunitaria.....	<i>14</i>
<i>V. METODOLOGÍA</i>	<i>17</i>
A. Área de estudio.....	<i>17</i>
B. Población y muestra	<i>19</i>
C. Recolección de información.....	<i>21</i>
D. Fases de procedimiento	<i>21</i>
<i>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</i>	<i>29</i>
A. Fase 1: Sensibilización	<i>29</i>
B. Fase 2: Evaluación rural participativa	<i>51</i>
C. Fase 3: Diseño del sistema agroforestal	<i>53</i>
D. Fase 4: Implementación del sistema agroforestal con plantas medicinales.	<i>62</i>

<i>VII. CONCLUSIONES</i>	65
<i>VIII. RECOMENDACIONES</i>	66
<i>IX. BIBLIOGRAFÍA</i>	67
<i>X. ANEXOS</i>	69
A. Entrevista semi-estructurada	74

LISTA DE CUADROS

<i>Cuadro1:</i>	<i>Cantidad de personas de la población de Parracaná.....</i>	<i>18</i>
<i>Cuadro2:</i>	<i>Listado de materiales para la lluvia de ideas.....</i>	<i>24</i>
<i>Cuadro3:</i>	<i>Matriz de sucesión y estratificación</i>	<i>25</i>
<i>Cuadro4:</i>	<i>Cronograma de actividades.....</i>	<i>28</i>
<i>Cuadro5:</i>	<i>Valoración por usos.....</i>	<i>55</i>
<i>Cuadro6:</i>	<i>Matriz de consorcio.....</i>	<i>56</i>
<i>Cuadro7:</i>	<i>Selección de especies.....</i>	<i>57</i>
<i>Cuadro8:</i>	<i>Matriz de sucesión vs estratificación del sistema agroforestal.....</i>	<i>60</i>
<i>Cuadro9:</i>	<i>Presupuesto de la implementación del sistema agroforestal.....</i>	<i>60</i>
<i>Cuadro10:</i>	<i>Cantidad de hombres y mujeres participantes en las encuestas.....</i>	<i>61</i>
<i>Cuadro11:</i>	<i>Listado de materiales e insumos.....</i>	<i>72</i>
<i>Cuadro12:</i>	<i>Formato para el presupuesto del SAF.....</i>	<i>73</i>
<i>Cuadro13:</i>	<i>Formato de hoja de observación</i>	<i>75</i>
<i>Cuadro14:</i>	<i>Cronograma para la implementación del SAF.....</i>	<i>77</i>

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura1: Clasificación de los sistemas agroforestales.</i>	11
<i>Figura2: Mapa del caserío Parracaná</i>	17
<i>Figura3: Cantidad de personas que conocen el término agroforestería.</i>	29
<i>Figura4: Importancia de la diversidad de cultivos para la comunidad.</i>	31
<i>Figura5: Conocimiento de las personas sobre el término monocultivo.</i>	32
<i>Figura6: Consecuencias que genera el monocultivo en la comunidad.</i>	33
<i>Figura7: Rendimiento de la parcela en la comunidad.</i>	34
<i>Figura8: Conocimiento de la comunidad sobre los sistemas de producción que eviten el uso de agroquímicos.</i>	35
<i>Figura9: Importancia de tener nuevos sistemas de producción en la comunidad.</i>	36
<i>Figura10: Conocimiento de los comunitarios sobre los tipos de producción amigables con el medio ambiente.</i>	37
<i>Figura11: Conocimiento de los comunitarios sobre la diferencia entre un sistema de producción amigable con el medio ambiente y un sistema convencional.</i>	38
<i>Figura12: Importancia de los comunitarios sobre el cuidado del suelo.</i>	39
<i>Figura13: Importancia de la comunidad sobre la implementación de los sistemas agroforestales.</i>	41
<i>Figura14: Conocimiento de los comunitarios sobre las organizaciones presentes.</i>	42
<i>Figura15: Importancia de los comunitarios para mejorar la agricultura.</i>	43
<i>Figura16: Conocimiento sobre el rediseño de los sistemas de producción.</i>	44
<i>Figura17: Importancia de la comunidad sobre decisiones que involucren la agricultura.</i>	46
<i>Figura18: Conocimiento de los comunitarios sobre el significado del enfoque de género.</i>	47
<i>Figura19: Conocimiento de los comunitarios sobre la igualdad entre hombres y mujeres.</i>	49
<i>Figura20: Trabajo de hombres y mujeres en la agricultura de sus hogares.</i>	50
<i>Figura21: Croquis de la comunidad</i>	52
<i>Figura22: Lluvia de ideas de especies.</i>	54
<i>Figura23: Diseño y distribución de las plantas.</i>	57
<i>Figura24: Rediseño del sistema agroforestal con plantas medicinales.</i>	58
<i>Figura25: Servicios ecosistémicos de las especies.</i>	59

<i>Figura26:</i>	<i>Encuesta realizada en hogares y jornada de sensibilización</i>	<i>69</i>
<i>Figura27:</i>	<i>Evaluación rural participativa y diseño del sistema agroforestal.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura28:</i>	<i>Implementación del sistema agroforestal.</i>	<i>70</i>
<i>Figura29:</i>	<i>Sistema agroforestal y reforestación.</i>	<i>71</i>
<i>Figura30:</i>	<i>Entrega de plantas a los participantes.</i>	<i>72</i>

RESUMEN

Contribuir a la reducción de la pobreza, específicamente en el área del pueblo maya k'iche' en Parracaná, no es posible si las personas siguen extrayendo los recursos naturales como madera y leña, mencionando también los sistemas de producción convencionales que van agotando los recursos naturales, todo esto hace que se busquen alternativas de producción más sostenibles, para mejorar las condiciones socioeconómicas de la población rural; como prioridad fue fortalecer e invertir en las capacidades del recurso humano, principalmente en las mujeres agricultoras para que se adapten en utilizar las mejores técnicas de propagación, manejo de sus bosques y de sistemas de producción como los sistemas agroforestales.

Para esta investigación se diseñó un sistema agroforestal con especies de importancia en la nutrición y en la medicina ancestral en Parracaná (éstas previamente identificadas), aplicando metodologías participativas, como desarrollando la matriz de consorcio para la elaboración de sistemas agrícolas familiares, luego se desarrollaron talleres participativos sobre los sistemas agroforestales, todo esto se llevó a cabo mediante la ejecución de una evaluación rural participativa (ERP), mediante la aplicación de herramientas como la observación directa, mapas de la comunidad, entre otros. Y por último se implementó el sistema agroforestal.

El objetivo fue que hombres y mujeres agricultores(a), líderes comunitarios y jóvenes de la comunidad adopten los términos y prácticas sobre los sistemas de producción sostenible y que al implementarlo tenga como finalidad actuar como parcela demostrativa.

Los resultados muestran que las mujeres, jóvenes y líderes comunitarios adoptaron los términos sobre los sistemas de producción sostenibles, que mediante la aplicación de la Evaluación Rural Participativa (ERP) reflejó el interés en concientizar la vulnerabilidad de los sistemas de producción convencionales, por lo cual se diseñó e implementó un sistema agroforestal biodiverso resaltando las plantas medicinales como producto principal, con la finalidad de actuar como parcela demostrativa y de intercambio de conocimientos.

I. INTRODUCCIÓN

El proceso de adaptación de las tecnologías involucra una decisión importante de los comunitarios; a través de esta decisión se hace énfasis en los nuevos enfoques y sobre todo involucrar a la agricultora activamente en el proceso de capacitación-aprendizaje en países en vías de desarrollo. Durante años los procesos de desarrollo rural han demostrado poca viabilidad y aplicabilidad, dado que, la participación ha sido poca, aplicando tecnologías sin tener en cuenta la sustentabilidad ecológica, socioeconómica y principalmente no se ha tomado en cuenta las capacidades de los agricultores y mucho menos de las mujeres que en algún momento se pueden potenciar.

En Guatemala, la mayoría de los pequeños agricultores desconocen la importancia y potencial de los sistemas agroforestales, por esta razón es importante promover e implementar los sistemas agroforestales como modelo de producción, puesto que son principios, procesos que proveen madera, alimentos, leña, forrajes y/o producción animal, son rentables y prestan servicios ambientales que colaboran en la reducción del cambio climático.

Con lo anterior se plantearon alternativas de producción que mejoren el nivel de vida de las personas mediante la propuesta de implementación de un sistema agroforestal con enfoque de género, considerando las diferentes oportunidades que tienen los hombres y mujeres, las interrelaciones existentes entre ellos y los distintos papeles que socialmente se les asignan; utilizando plantas medicinales empleadas por el pueblo maya k'iche' en Parracaná, Santa Lucía Utatlán, Sololá, en el proceso se ejecutaron cuatro fases; siendo la primera fase una jornada de sensibilización sobre la agroforestería y sistemas de producción convencionales, la segunda fase se realizó una evaluación rural participativa, para la tercera fase se realizó un taller participativo para el diseño del sistema agroforestal y por último la cuarta fase se implementó el sistema agroforestal.

II. JUSTIFICACIÓN

Durante muchos años se ha utilizado de forma inadecuada los recursos naturales, principalmente produciendo alimentos de una forma convencional (semillas mejoradas, productos químicos para el control de plagas y enfermedades, su objetivo principal es cubrir la demanda de alimentos), pensando únicamente en generar dinero , afectando más en las áreas rurales y dejando así vulnerabilidad; en el Altiplano guatemalteco se ha demostrado sequías más largas, vientos fuertes y lluvias más extensas; por tal razón, el 50% del territorio del altiplano presenta una muy alta vulnerabilidad climática (Saloj, 2020). Cabe resaltar que para el 2030 según estudios realizados a la fecha, indica que en Guatemala habrá cambios significativos en la temperatura y la precipitación, habrá un incremento en plagas y enfermedades, degradación de suelos, estrés hídrico, cambios en el uso de suelo, sequías e inundaciones, todo esto afectará en gran medida a los diferentes cultivos y como consecuencia afectará a la calidad de vida de las personas. (Solano & Ochoa, 2019). Por esta razón, pensando en el futuro, en los recursos naturales y en la vulnerabilidad que ya existe, es imprescindible promover e implementar tecnologías y estrategias de adaptación al cambio climático, una de estas son los sistemas agroforestales, que aportan no solo económicamente si no también ser resilientes contra los efectos del cambio climático.

Al optar por esta tecnología se contribuye a alcanzar la sostenibilidad de los sistemas de producción y como resultado mejorar el nivel de vida de la población rural, a consecuencia de la pandemia (COVID 19) que se enfrentó en estos últimos años se ha visto el incremento de los precios en la canasta básica, lo que hace que las personas de las áreas rurales se vean afectadas. En el caserío de Parracaná, Santa Lucía Uatlán, la mayoría de la población tiene una producción de granos básicos ya sea para consumo familiar o comercialización, siendo esta una producción de monocultivo y sin tener conocimiento de las técnicas de conservación de suelos o manejo integrado de los cultivos, desconocimiento de los sistemas agroforestales, por ello es importante involucrar, incentivar y orientar a la mujer agricultora en la implementación de los sistemas agroforestales, llevando un proceso bien definido donde primeramente se dio

sensibilización, juntamente se diseñó el sistema agroforestal con plantas medicinales previamente identificadas y se seleccionó especies de importancia en la nutrición; por último ya teniendo los conocimientos adquiridos se llevó el proceso de implementación del sistema agroforestal.

Elegir este tema es involucrar a la mujer de inicio a fin en todo el proyecto, considerando que las mujeres rurales, agricultoras, indígenas, siguen enfrentando desigualdades y limitaciones importantes. (CIMOEA, s.f.) con esto se contribuye a darles una perspectiva diferente de su importancia en la agricultura. A través de todo esto se planteó esta pregunta:

¿Cómo contribuir con la reducción de los sistemas convencionales en las comunidades?

III. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Implementar un sistema agroforestal con plantas medicinales más utilizadas por el pueblo maya k'iche', previamente identificadas, en el Paraje Parracaná, Santa Lucía Uatlán, Sololá.

B. Objetivos específicos

1. Diseñar el sistema agroforestal con especies alimenticias y en la medicina ancestral en Parracaná.
2. Desarrollar talleres participativos a las agricultoras sobre los sistemas agroforestales.
3. Establecer el sistema agroforestal con veinte plantas medicinales y especies determinadas en el área de estudio.

IV. MARCO TEÓRICO

A. Antecedentes

1. Experiencias de otros investigadores

Yac (2021) menciona que uno de los principales problemas de esta investigación sobre una monografía de las plantas, y sus principios activos, utilizadas en la medicina ancestral del pueblo Maya K'iche' en el Cantón Chuchexic, Santa Lucía Utatlán, Sololá, es la preferencia de las personas por la medicina sintética, dejando a un lado la medicina ancestral, a raíz de esta problemática elaboró una monografía donde describe las plantas de uso común por el pueblo y con esto creó un respaldo científico y al mismo tiempo promueve el uso de las plantas medicinales y su conservación, así mismo resalta que esta información es valiosa debido a que las plantas medicinales tendrán valoración, tanto cultural, como económica, a su propagación y así aportará a la protección de la biodiversidad genética en Guatemala. Concluyó que las principales plantas medicinales que se utilizan en el caserío Parracaná son 20: Ruda (*Ruta chalapensis* L.), Romero (*Rosmarinus officinalis* L.), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Albahaca (*Ocimum basilicum* L.), Chilca (*Barkleyanthus salicifolius*), Laurel (*Litsea guatemalensis*), Ajenjo (*Artemisia absinthium* L.), Hierbabuena (*Mentha spicata* L.), Pimpinela (*Sanguisorba minor*), Verbena (*Verbena carolina* L.), Altamisa (*Tanacetum parthenium* L.), Apazote (*Teloxys ambrosoides* L.), Baganvilia (*Bougainvillea glabra*), Cola de caballo (*Equisetum giganteum* L.), Manzanilla (*Matricaria recutita* L.), Salvia santa (*Buddleja americana* L.), Hinojo (*Foeniculum vulgare*), María Luisa (*Aloysia triphylla*), Chicajol (*Stevia polycephala*), Pericón (*Tagetes lucida*).

Champet (2020) afirma que Guatemala es un país con una población subalimentada, con malnutrición y con inseguridad alimentaria, además con presencia de desnutrición crónica; determina que Sololá es uno de los departamentos con más impacto de inseguridad alimentaria, especialmente en la comunidad de Concepción. Menciona que en la actualidad existe una urgencia por la implementación de sistemas alimentarios sostenibles y es donde los sistemas agroforestales (SAF) son la mejor alternativa para las comunidades rurales, porque les permite diversificar la producción de alimentos y recuperar la biodiversidad, de esta forma satisfacer las necesidades básicas de las familias. A causa de este problema, diseñó e implementó un sistema agroforestal basado en huertos caseros para la contribución a la seguridad alimentaria en Sololá, partió de un diagnóstico participativo, seguido de una etapa de planeamiento junto a las familias, después el diseño agroforestal a través de la metodología “matriz de consorcio” y finalmente un croquis. Estos huertos caseros proporcionan a las familias seguridad alimentaria y nutricional, además promovió el rescate de la agrobiodiversidad local, generó una alternativa para el desarrollo y mejoramiento de las comunidades, tomándolo como modelo.

Saloj (2020) indica que los sistemas agroforestales bajo dos escalas agrícolas productivas (Subsistencia y excedentaria) reflejan resultados donde los jóvenes, agricultores y líderes comunitarios adoptaron los términos sobre los sistemas de producción sostenibles y que a través de la ERP (Evaluación Rural Participativa), las personas hicieron conciencia de la vulnerabilidad sobre los sistemas de producción actuales; En Sololá los agricultores rurales producen sus tierras copiando modelos agrícolas de otros países, estos han demostrado que agotan los recursos naturales (suelo, agua, material genético), y a consecuencia el territorio del altiplano presenta un 50% de una muy alta y alta vulnerabilidad climática siendo estas sequías más prolongadas, vientos fuertes y lluvias prologadas. Para disminuir la vulnerabilidad en el altiplano deben aumentarse las capacidades de adaptación de los productores y sus parcelas, es por ello que desarrollo el tema de sistemas agroforestales sucesionales resilientes a los efectos del cambio climático en Sololá.

López (2020) indica que Guatemala enfrenta riesgos en relación a la degradación ambiental y el incremento de la deforestación, con la consecuente pérdida de la biodiversidad biológica, menciona que existen políticas que se enfocan en la protección y manejo del medio ambiente, sin embargo, solo el 9% de estos proyectos cuentan con metas para disminuir la degradación ambiental y la mayoría de estos proyectos no cuentan con un presupuesto fijo para su implementación lo que implica la no ejecución, por la razón de este problema, implementó un jardín etnobotánica aplicando principios agroforestales en San Andrés Semetabaj, Sololá, para conservar la biodiversidad de la comunidad, para la metodología utilizó las entrevistas semiestructuradas, un diagnóstico rural participativo (DRP) y talleres participativos; como resultado se obtuvo un diseño innovador con la combinación de dos estudios la etnobotánica y la agroforestería, además la inclusión de los habitantes para el diseño del jardín y la ampliación de sus conocimientos acerca de los sistemas productivos sostenibles.

Garro (2020) considera que los sistemas agroforestales son una alternativa para lograr la restauración ecológica. El cultivo de café es de suma importancia para la economía de Costa Rica, sin embargo, debido a la expansión de este cultivo a lo largo de los años, se ha convertido en el principal problema que se encuentra en la zona de estudio, donde se ha eliminado la cobertura boscosa para establecer plantaciones de café, eliminando el paisaje y en su mayoría de estas plantaciones son monocultivos, que afectan y alteran los ecosistemas; es por esto que investigó sobre un sistema agroforestal en fincas ecológicas de café para la conectividad de dos áreas protegidas en providencia de Copey, Costa Rica. a través de la técnica de la Planificación Agroforestal de Fincas (PAF) permite combinar el diagnóstico y el diseño agroforestal donde se implementa un sistema que se pueda adaptar a las condiciones de cada finca, el diseño que el investigador determinó para las tres fincas de café ecológico, las tecnologías propuestas para el SAF son árboles en linderos y arboles dentro del cafetal, lo que pretendió con este diseño es generar la menor cantidad de sombra, además delimitar el área de la finca, no hay mayor competencia entre cultivos, mejora el valor económico de la finca y el valor estético del paisaje, además este diseño lineal contribuye a disminuir la propagación de plagas y enfermedades forestales que puedan afectar el sistema.

Graus (2019) menciona que actualmente existe un desconocimiento acerca de las prácticas agroforestales por lo cual genera un desaprovechamiento de sus beneficios como por ejemplo la mejora de la producción de cultivos, optimización de parcelas y de manejo del componente forestal. Sin mencionar que el ser humano realiza un uso inadecuado del recurso natural. A través de este problema realizó una caracterización de prácticas agroforestales en el caserío de Nuñumabamba, Cajabamba, Perú. Del cual determinó y caracterizó los SAF, las cuales fueron: cercos vivos, cortinas rompe vientos, árboles en linderos, árboles frutales dispersos, huerto familiar, su investigación pretende contribuir a concientizar a los pobladores a conservar las practicas agroforestales para mejorar la producción.

Peña (2019), en el departamento de Madre de Dios, en la amazonia sur del Perú, realizó una investigación sobre la sustentabilidad de los sistemas agroforestales en la provincia de Tambopata, Madre de Dios, Perú, con el objetivo de evaluar la sustentabilidad de los SAF, levantando información a través de encuestas, observaciones de campo y toma de muestras de los agroecosistemas, durante el proceso logró identificar seis tipos de producción agroforestal diferenciados entre sí, a través de análisis multivariados, a los cuales realizó la caracterización respectiva. Resaltó que en este lugar se promueve la agroforestería desde el año 2006 a las poblaciones pobres y apoyan acerca de 300 familias de las provincias de Tambopata y Tahuamanu. En la actualidad se estima que solo en la Provincia de Tambopata existen unas 150 parcelas agroforestales que representa a 1050 ha aproximadamente. Describió que el problema principal es el desconocimiento de las combinaciones de especies cultivadas y árboles existentes en los SAFs y cuáles son sus sinergias, estos sistemas son poco rentables inicialmente, quizá esto ha influenciado en su bajo nivel de adopción, ya que no se tiene información completa en aspectos económicos, ecológicos ni socioculturales. Debido a esto mencionó que es relevante conceptualizar y analizar mejor esta práctica agroforestal.

Leal (2018) realizó una caracterización agroforestal en sistemas productivos de cacao en la aldea de Saquija, municipio de Santa María Cahabon, departamento de Alta Verapaz, Guatemala, de las cuales determinó que en las fincas cuentan con arreglos de árboles – cultivos perennes, árboles – cultivos anuales y huertos caseros mixtos, teniendo

como cultivo principal el cacao (*Theobroma cacao*), también menciona que es muy común en los cacaotales ver el asocio de especies arbóreas, especies complementarias agrícolas, frutales y hortícolas, lo que le permitió determinar que se ha venido trabajando un sistema agroforestal como tal. llevó a cabo esta investigación por la inexistencia de información documentada sobre el tipo de sistemas agroforestales que manejan en esas áreas, los arreglos más frecuentes, la estructura de estos, las especies de importancia y más utilizadas, que podrían contribuir a un aumento de producción en el cultivo principal, todo esto ocasiona que muchos productores sigan apostándole a los monocultivos.

Chavarría (2018) realizó una investigación sobre los aportes de los sistemas agroforestales a la seguridad alimentaria y conservación de la agrobiodiversidad, Sacampana, San Juan Chamelco, la metodología que utilizó para obtener la información consistió en la caracterización de los SAF por medio de recorridos, aplicación de entrevistas en los hogares y talleres. A través de esto logró identificar y caracterizar dos sistemas agroforestales de mayor dominancia: huertos familiares y cercas vivas.

Javier (2019) caracterizó los sistemas agroforestales en el cultivo de café (*Coffea arabica*) en las comunidades de Sololá y menciona que a pesar de las capacitaciones que brinda ANACAFE, no se ha logrado mejorar la forma de producción y esta situación afecta el rendimiento de la planta. Menciona que los servicios ecosistémicos (SE) brindados por los árboles en cultivos perennes con café pueden ayudar a los agricultores a adaptarse al cambio climático y ser más resilientes económica, social y ambientalmente. Determina que la agroforestería es una alternativa de combinación de cultivos y especies arbóreas que pueden generar mayores ingresos.

B. Sistemas agroforestales

Se define como un conjunto de tecnologías de manejo de suelo, agrícola y forestal combinadas con árboles dispersos en regeneración natural, el cual integra la producción agrícola y forestal en el sistema agroforestal familiar, de tal forma que del mismo lote de terreno se pueda obtener leña, madera, producción de granos y se reduce la vulnerabilidad física y social de las familias (Chavarría, 2018).

Para que sea reconocido un sistema como agroforestal debe estar presente mínimo dos especies de plantas que interactúan biológicamente, lo que permite que existan

interacciones ecológica y económicas entre los árboles y los otros componentes; Los sistemas agroforestales son muy diversos, se podría decir que el límite para proponer un arreglo agroforestal está en la mente del agricultor, así mismo los sistemas agroforestales presentan una cierta complejidad lo que hace muy difícil su clasificación bajo un solo esquema, pero es importante para tener un marco conceptual para evaluar y desarrollar planes de acción para su mejoramiento (Leal, 2018).

1. Beneficios socioeconómicos de los sistemas agroforestales

Los sistemas agroforestales proporcionan una diversidad de beneficios, económicos, sociales, culturales y ambientales: asegura y aumenta los productos alimenticios para las personas debido a la diversidad que presentan al producirlos, proveen productos medicinales, aumenta los ingresos económicos, así los agricultores pueden ofrecer variedad de cultivos al mercado (Chavarria, 2018).

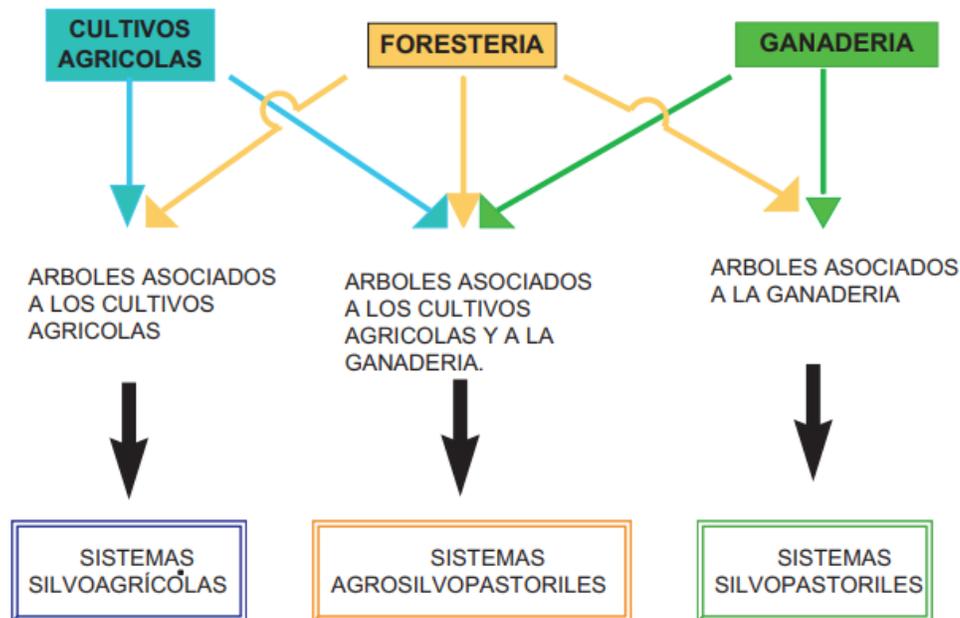
2. Beneficios de los modelos agroforestales

Los beneficios que se pueden señalar son: mejoramiento y/o mantenimiento de la fertilidad del suelo y reducción de la erosión mediante la incorporación de materia orgánica, fijación de nitrógeno y reciclado de nutrientes, conservación del agua (calidad y cantidad) a través de una mayor infiltración y reducción de su escurrimiento superficial, minimizando la contaminación y sedimentación de los cursos de agua, mejorando la protección de los bosques, captura de carbono, a través de la introducción de árboles y arbustos en el predio y conservación de la diversidad biológica en los paisajes (Chavarria, 2018).

3. Clasificación de los sistemas agroforestales

La clasificación de los sistemas agroforestales toma en cuenta los componentes que los conforman y la distribución que tienen estos en el tiempo y en el espacio; de acuerdo a los tipos de combinaciones de los componentes que los conforman, se clasifican en tres tipos: 1) sistemas agroforestales o silvoagrícolas, 2) sistemas agrosilvopastoriles y 3) sistemas silvopastoriles (Tecpoyotl, s.f.)

Figura 1: Clasificación de los sistemas agroforestales.



Fuente: (Tecpoyotl, s.f.)

4. Principios generales de los sistemas agroforestales

Por las diferentes problemáticas agrícolas es necesario encontrar estrategias productivas, ecológicas y económicamente sustentables para el manejo de los sistemas agrícolas, una alternativa es la implementación de sistemas agroforestales como forma de lograr el aumento de la biodiversidad, la rehabilitación de los paisajes agrícolas a través de la siembra de árboles y otras especies perennes podría restablecer interacciones ecológicas y ciclos biogeoquímicos que se han perdido durante la deforestación y consecuente introducción de monocultivos. La agroforestería optimiza los efectos beneficiosos de las interacciones entre las especies arbóreas y los cultivos o animales. Al utilizar los ecosistemas naturales como modelos y al aplicar sus características ecológicas al sistema agrícola, se espera que la productividad a largo plazo pueda mantenerse sin degradar la tierra (Garro, 2018).

C. Importancia de la diversificación de las actividades agropecuarias

La diversificación es una de las estrategias de adaptación más importantes para el manejo del riesgo en la producción agrícola, especialmente en la producción a pequeña escala; en general los agroecosistemas son menos vulnerables a las pérdidas catastróficas cuando existe una amplia variedad de cultivos en varios arreglos espaciales y temporales dentro de un terreno. Estos pueden compensar los ingresos de la familia en caso de pérdida de un cultivo. La dieta básica guatemalteca sigue basándose en los elementos tradicionales de maíz, frijol, verduras y café, con pocas fuentes de alimento de origen animal (Solano & Ochoa, 2019).

A pesar de su gran valor por la alimentación, la conservación de la agrobiodiversidad y el conocimiento local, la milpa ha sido, como otros sistemas alimentarios tradicionales, amenazada por sistemas alimentarios modernos que han promovido la simplificación de la agrobiodiversidad y el uso intensivo de insumos externos sintéticos, que contribuyen a la pérdida de conocimientos locales, la contaminación, cambio de uso del suelo, sobreexplotación, degradación del suelo y agua (García, 2020).

D. Agricultura familiar

En la actualidad existe un significativo reconocimiento y apoyo mundial para el fortalecimiento de la agricultura familiar, considerando que el sector agrícola juega un papel importante en la provisión de alimentos, en la generación de ingresos, en la ocupación de la mano de obra, en la protección de los recursos naturales y en la preservación de las tradiciones culturales (Peláez & Juárez).

E. Las mujeres rurales en la agricultura

Las mujeres del área rural juegan un rol importante en las cuatro áreas pilares relacionados con la seguridad alimentaria, sin embargo, las mujeres rurales especialmente de los países en vías de desarrollo, se encuentran en desventaja por no tener acceso a las mismas oportunidades y recursos por estereotipos basados en el sexo.

Además, las mujeres rurales no son reconocidas por los trabajos que realizan, como las tareas domésticas, la recogida de leña y agua, por las tareas agrícolas y ganaderas, así

también venden los excedentes de sus cosechas en los mercados locales y se encargan del cuidado y educación de su familia; la proporción de mujeres que trabajan en el sector agrícola varía desde el 20% de América Latina hasta casi el 50% en algunas zonas de África y Asia (Chavarria, 2018). Como resultado de la falta de acceso a recursos económicos y empleo, muchos de los hombres (encargados del hogar) han migrado al extranjero, lo cual ha provocado un cambio en la dinámica familiar, en la que se observa nuevos desafíos para las mujeres, quienes ahora deben encargarse del hogar y asumir más responsabilidades en la producción de alimentos (Solano & Ochoa, 2019).

F. Enfoque de género

En los años noventa el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación – MAGA- inició la ejecución de programas en los que se incluía un componente o subcomponente “mujer”, o que contenían actividades en su beneficio. La definición de objetivos y ejes estratégicos de la Política de Desarrollo Agropecuario que implementó el MAGA, avanzó en cuanto al reconocimiento de la contribución de las mujeres en los procesos de desarrollo rural, así como en la búsqueda de igualdad y equidad de género en las actividades del sector agropecuario nacional. No obstante, estas acciones fueron aisladas y en su mayoría carentes de voluntad política institucional e interés para lograr una participación real y equitativa entre hombres y mujeres. Además de los proyectos, se desarrollaron algunas acciones afirmativas para la inclusión de las mujeres y el desarrollo de la perspectiva de género en el MAGA, las cuales fueron: a) Comité Institucional Bilateral MAGA-Mujeres Rurales (CIBMMUR), b) Consejo Consultivo para la Mujer Rural y c) Grupo Consultivo en Género del MAGA (MAGA, Política Institucional para la Igualdad de Género y Marco Estratégico de Implementación 2014-2023, 2016).

G. Monocultivo

Este tipo de práctica se encuentra muy asociada con la agricultura intensiva, debido a que en ambas actividades se trabaja con un solo tipo de cultivo, donde el objetivo principal es realizar pocos cultivos de alta productividad y alta homogeneidad genética para maximizar la producción y rentabilidad de los cultivos, simplificando el manejo que se debe llevar a cabo para obtener mayores ganancias, todo a costa de un mayor riesgo

climático, económico y biológico, donde se generan grandes pérdidas de materia orgánica y existe una sobre extracción de nutrientes y agua (Garro, 2018).

En consecuencia, a lo anterior, el cambio surgido en el paisaje debido a la expansión de los monocultivos y las diferentes técnicas que se usan para controlar las plagas, han demostrado que el incremento del monocultivo provocó una importante uniformidad del paisaje siendo un recurso alimenticio y de calidad para diferentes. A pesar de esto, el sector agrícola se comporta como si los recursos naturales fueran infinitos y presta escasa atención a los impactos sociales y ambientales que esta expansión genera (Garro, 2018).

H. Información importante comunitaria

1. Autoridades tradicionales

Son los ancianos y ancianas quienes son los guías de la comunidad, además forman parte del comité de ancianos del municipio, por lo tanto, se le debe mucho respeto. Se les ha tomado como autoridades tradicionales o comunales porque para cualquier arreglo matrimonial son los ancianos los que se encargan para resolverlo (Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, 2,002- 2,010).

2. Comités de desarrollo

COCODE es la estructura comunitaria encargada de impulsar la participación en la planificación y ejecución del desarrollo (Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, 2,002- 2,010).

3. Estructura agraria

a. Recurso agua

Parracaná cuenta con un río, el cual cada año su evolución está disminuyendo, todo por el desequilibrio biológico y la tala inmoderada de árboles (Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, 2,002- 2,010).

b. Recurso suelo

El tipo de suelo de la comunidad en su mayoría es quebrado y no apta para cultivos. Sin embargo, cuentan con parcelas de maíz para el autoconsumo de cada familia. Del total del área de la comunidad, el 60% es utilizado para agricultura, el 10% para pastos, 10% para bosques. Dichos suelos a pesar que en su mayoría son quebradas tienen también

sus potencialidades, como la diversificación de cultivos y productos no tradicionales. Para la protección del suelo no realizan ningún tipo de técnica uno por desconocimiento y lo otro los técnicos que llegan les falta mucho conocimiento del ramo (Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, 2,002- 2,010).

4. Recursos biológicos

a. Flora y fauna

La comunidad cuenta con bosques privados y tiene la dicha de tener un bosque comunal (del municipio) además existen varios bosques privados que han sido conservados por sus dueños, existen variedad de especies tales como: madrón, pino blanco, rayjan, chilca, saúco, roble, izote, ciprés, jacaranda, laurel, ilamo. La fauna más predominante son: ardillas, pájaros de diferentes especies (azuletes, chocoyos y sanates), tacuazines, tepezcuíntles, armadillos, mapaches, coyotes, venados y otros.

El uso que se le da al bosque es básicamente para la vivienda o para combustible, de tal forma que las plantas cada día están desapareciendo; esto ocurre también con los animales, vecinos y fuereños se dedican a la cacería como una diversión, de tal forma están acabando con la fauna (Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, 2,002- 2,010).

b. Recurso forestal

Los bosques privados son manejados por sus propios dueños, solo se atienen a las normas o leyes de las instituciones que velan por los bosques, solicitan permiso, para la extracción de madera o leña en cantidad (Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, 2,002- 2,010).

c. Clima

Por la ubicación geográfica de la comunidad se encuentra en la parte alta del municipio de Santa Lucía Utatlán, su clima es frío. En la actualidad se está sufriendo un desequilibrio ambiental, se considera que hace unos años ha habido cambios o alteraciones climáticas, cada día se siente más frío o calor, afectando así la salud de las personas, a la agricultura y a los animales (Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, 2,002- 2,010).

5. Agricultura

a. Tipos de cultivos

Los principales cultivos son el maíz en asocio con el frijol, su cosecha es a finales de año, son tradicionales y son para el consumo familiar, en todo el municipio las familias se dedican al monocultivo (Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, 2,002- 2,010).

b. Plagas y enfermedades

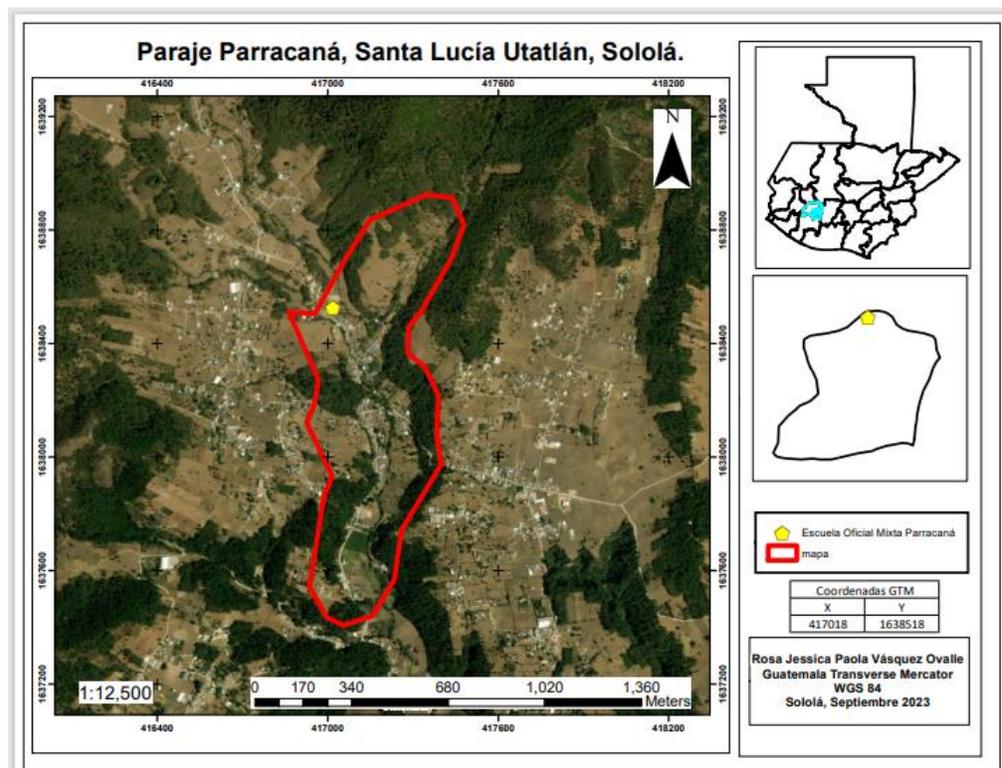
Los cultivos de los vecinos han sido afectados por una plaga llamada polilla, donde el maíz se pica y pierde la esencia. Para el control de estos insectos no se cuenta con asesoría, ya que esto ocurre en su almacenamiento (Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, 2,002- 2,010).

V. METODOLOGÍA

A. Área de estudio

El estudio tuvo enfoque en el caserío Parracaná, del Cantón Chuchexic, el Cantón se encuentra ubicado a 5.3 kilómetros de la cabecera municipal, Santa Lucía Utatlán, a 20.7 kilómetros de la cabecera departamental, Sololá y a 146 kilómetros de la ciudad de Guatemala, dicho cantón se divide en 13 parajes u caseríos, los cuales son: Ciénaga Grande, Xejuyupá, Parracaná, Payaj-Ut, Los Aposentos, Los Planes, Chualajcajquix, El Novillero, Campo Verde, Paxub, Tzaminamit, Xoljuyup y Xesampual (Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, 2,002- 2,010).

Figura2: Mapa del caserío Parracaná



1. Reseña histórica de la comunidad

La comunidad se encuentra situada a 3 kilómetros de la carretera interamericana. Parracaná, es el nombre actual del paraje, el cual proviene del río denominado Parracaná, originalmente y en Kich'e' se denomina PA RAQ'AN JA', traducido castellanizado es Parracaná, debido que el mencionado río atraviesa todo el paraje.

El lugar antiguamente era boscoso y los terrenos eran cubiertos por rayjanes y el río tenía un caudal muy grande. Conforme pasa el tiempo el lugar ha sufrido cambios, como el crecimiento poblacional, el río constantemente va reduciendo su caudal y los bosques se están desapareciendo paulatinamente.

Los logros que se ha obtenido es la organización comunitaria, la introducción del agua potable, introducción de energía, ampliación y mejoramiento del camino, alumbrado público, construcción de escuela y otros proyectos de beneficio comunal (Municipalidad de Santa Lucía Uatlán, 2,002- 2,010).

2. Características de la población

La comunidad de Parracaná, se encuentra habitada por 467 personas pertenecientes al grupo étnico maya K'iche'. El total de la población se divide en diferentes edades como se puede observar en el siguiente cuadro:

Cuadro1: Cantidad de personas de la población de Parracaná

Edad	Mujeres	Hombres	TOTAL	Proporción
0-4	42	40	82	17.55%
5-14	45	42	87	18.62%
15-24	58	55	113	24.19%
25-49	62	65	127	27.19%
0 o más	30	28	58	12.41%
TOTAL	237	230	467	100%

(Municipalidad de Santa Lucía Uatlán, 2,002- 2,010)

a. Número de familias

Parracaná cuenta con 72 familias, con un promedio de 6 personas por familia, el total de la población es de 467 personas de diferentes edades y ambos sexos. Se cuenta con un total de 87 viviendas (Municipalidad de Santa Lucía Uatlán, 2,002- 2,010).

6. Ocupaciones de las mujeres

La mayoría de las mujeres siempre tiene que hacer durante los meses del año. Se ocupan en actividades como artesanales, agrícolas, sociales y específicamente en

actividades domésticas. Sin embargo, las actividades que realizan no son compensadas y esto nos hace reflexionar el papel que desempeña la mujer del área rural (Municipalidad de Santa Lucía Uatlán, 2,002- 2,010).

B. Población y muestra

1. Recursos humanos

Se realizaron reuniones con técnicos expertos en el tema para tener un panorama de las situaciones en las comunidades y principalmente tuvo como finalidad generar mayores conocimientos sobre la importancia de la agroforestería y poder desarrollar un diseño agroforestal adecuado para la comunidad. Y así pueda servir como modelo ante otras comunidades.

Con la comunidad fue indispensable comunicar los objetivos de la investigación, se dialogó con las autoridades de la comunidad y líderes comunitarios para que formen parte del proceso.

2. Selección de la muestra

Dentro del proceso cualitativo, el grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, entre otros, sobre el cual se recolectaron los datos, no necesariamente son estadísticamente representativos del universo o población que se muestra (Hernández, 2014).

3. Tamaño de la muestra

En las investigaciones cualitativas, la cantidad de actores clave o la muestra no es crucial, sino que se estableció un tipo de unidad de análisis y se perfiló un número aproximado de casos, pero la muestra final se conocerá cuando las nuevas unidades que serán añadidas en el transcurso de la investigación ya no aportarán información o datos de interés (Hernández, 2014).

4. Estimación de la proporción

Se estimó la cantidad de individuos específicamente mujeres que formaron parte del proceso en un rango de edad de 15 a 49 años, con base en el total de habitantes de dicho rango.

5. Población

La población es de 467 habitantes, teniendo un promedio de 6 personas por familia, el total de mujeres en el rango de edad de 15 a 49 años es de 120 mujeres.

6. Muestra.

Si la población es finita, es decir si conocemos el total de la población del lugar (En este caso el total de mujeres en un rango de edad de 15 a 49 años) y deseamos saber cuántos del total tenemos que estudiar se determina a través de la siguiente fórmula.

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Donde:

n = tamaño de muestra.

N = tamaño de población (en este caso 15 a 49 años).

$Z_a^2 = 1.96$ (seguridad del 95%).

p= proporción esperada (50% = 0.5)

q= 1- p (1- 0.5 = 0.5).

d= precisión (5%).

La fórmula nos permitió responder a la siguiente pregunta. ¿A cuántas personas tendríamos que incluir para diseñar el sistema agroforestal?

Podemos observar que la población de 15 a 49 años es de 120:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$
$$n = \frac{120 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (120 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = \frac{115.25}{1.26}$$

$n = 91.47 \approx 91$ personas

7. Tipo de muestra

En las investigaciones cualitativas suelen utilizarse las no probabilísticas o dirigidas, cuya finalidad no es la generalización en términos de probabilidad.

8. Muestra homogénea

Para esto las unidades que se seleccionaron poseen un mismo perfil o características, o comparten rasgos similares. Su finalidad es centrarse en el tema a investigar o resaltar situaciones, procesos o episodios en un grupo social (Saloj, 2020).

Saloj (2020) indica que para establecer la muestra se toman tres criterios:

- Los números de casos que podremos manejar de una manera realista y que se acoplen a los recursos que tengamos.
- Entender a profundidad el fenómeno, esto nos indicara el número de casos que puedan permitirnos responder a las preguntas de la investigación.
- La accesibilidad de la información, si la información correspondiente conlleva mucho o poco tiempo para ser recolectada.

C. Recolección de información

Se recopiló información bibliográfica y cartográfica necesaria para fundamentar la investigación, también se revisó información en documentos como informes, diagnósticos, manuales y estudios generados por las instituciones o personas relacionadas con el tema.

D. Fases de procedimiento

Para la elaboración de diseños de sistemas agroforestales, se consideró el conocimiento ancestral de la localidad y los conocimientos científicos sobre la agroforestería, se tuvo como resultado dar a conocer con hechos las nuevas tecnologías para que puedan ser replicados dentro de la comunidad y que sirva de ejemplo para incentivar a las mujeres a que tengan participación en estos nuevos sistemas de producción. Para el diseño de un sistema agroforestal se seguirán los siguientes procedimientos (Saloj, 2020):



1. Fase 1: Sensibilización

En esta primera fase consistió en dar a conocer las líneas básicas del proyecto, así como también las aportaciones científicas que muestran la factibilidad del proyecto, también sirvió para la recopilación de información del área de estudio, definición del grupo muestra y de la actividad principal que es la capacitación sobre el sistema agroforestal y la agricultura convencional dentro de la comunidad, de esta manera se sensibilizó a las agricultoras sobre las necesidades de adoptar y empoderarse de los sistemas agroforestales.

a. Jornada de sensibilización

En esta jornada se compartieron conocimiento con el grupo muestra sobre los temas descritos del marco teórico que se encuentran en el presente documento, con el objetivo de hacer llegar la información o el mensaje de la agroforestería y su importancia, se realizó por medio de contenidos teóricos y prácticos. Dirigidos a crear conciencia y promover su aceptabilidad como modelo productivo. Esta jornada cuenta con una actividad prioritaria que es la capacitación de la agroforestería y agricultura convencional, que tuvo como objetivo comparar estos dos sistemas de producción, sus beneficios y sus riesgos. Se utilizó medios audiovisuales que permitieron al oyente captar la idea central del mensaje.

b. Unidades de análisis de la fase 1

Uno son las unidades de medición básicos cualitativos donde se mostraron los indicadores básicos indirectos no cuantitativos, sino cualitativos, como la participación de los comunitarios, el aporte de ideas, entre otros.

Segundo son las unidades de medición básicas cuantitativos donde se tabularon los indicadores básicos de participación de la población muestra, se llevaron registros del número de personas que asistan, el género y las edades más representativas.

2. Fase 2: Evaluación Rural Participativa (ERP)

En esta fase se describió la experiencia de investigación participativa donde se pudo observar la importancia de la vinculación entre los actores del área. Se analizaron los resultados de la evaluación rural participativa (ERP) que se llevaron a cabo en Parracaná, Santa Lucía Utatlán, Sololá.

a. Recolección de los datos

El proceso de diagnóstico permitió identificar los problemas, con base a un análisis de muestra inicial de 91 mujeres, realizar una planificación, diseño e intervención agroforestal en cualquier sistema de producción y a cualquier escala. Este proceso incluyó el conocimiento, experiencia y participación de las productoras para ajustarse a la realidad productiva de la comunidad.

b. Confirmar o ajustar la muestra inicial

En muchas investigaciones cualitativas, la muestra planteada inicialmente puede ser distinta a la muestra final. Puede ser posible agregar casos que no se contemplaron o excluir otros que si se habían incluido con anterioridad.

c. Recolección de datos iniciales mediante observación

La observación cualitativa implicó una inmersión profunda en situaciones sociales y poder mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones.

d. Pre-diagnóstico

Esta fase tuvo la finalidad de clasificar los usos del suelo existentes en la comunidad como parte de un diagnóstico que permitió contemplar la situación real. El proceso se realizó mediante la observación de campo.

e. Evaluación rural participativa

Se realizó un trabajo de investigación cualitativo enfocado en los sistemas de producción agrícola de la comunidad, en la que se utilizaron herramientas y técnicas de la

ERP, con la finalidad de potenciar la participación comunitaria en la recolección y análisis de datos.

3. Fase 3: Taller participativo y diseño del sistema agroforestal

En esta fase se fomentó la participación de las personas donde el aprendizaje fue por medio de dibujos, trabajo en pequeños grupos donde se permitió que la gente participe activamente en el proceso, sin preocuparse de su cargo, título o de su capacidad para comunicarse formalmente, de esta forma los participantes se apropiaron del tema y contribuyeron con sus experiencias (enseñar y aprender).

a. Taller participativo (Matriz de consorcio y diseño SAF)

Matriz de consorcio donde se fomentaron la participación de los actores en el diseño e implementación de un sistema agroforestal, teniendo como principios la sucesión ecológica y la estratificación (Champet, 2020). En el taller participativo también se enriqueció el diseño con el conocimiento de otras experiencias y otros criterios de expertos que contribuyeron con la obra de los sistemas agroforestales resilientes. La metodología se realizó con los siguientes pasos (Saloj, 2020):

b. Lluvia de ideas

Se basa en los ecosistemas de la comunidad. Todos los integrantes aportaron la mayor cantidad de especies mediante una lluvia de especies. Se consideraron especies nativas de diferentes hábitos de crecimiento y rasgos funcionales (arbóreas, arbustivas, herbáceas, entre otras) y usos (alimenticias, medicinales, frutales, arbustivas, forestales, entre otros). Para esta actividad se necesitaron algunos materiales para plasmar los aportes de cada integrante:

Cuadro2: Listado de materiales para la lluvia de ideas

	Materiales
1	marcadores
2	Post – it
3	Papel manilo
4	Masking tape

c. Valoración por usos

El grupo visualizó un paquete de fichas los cuales representaran los posibles usos para una planta, ejemplo: fijadoras de nitrógeno, cobertura de suelo, polinífera, maderables, entre otros. En esta fase de la metodología se utilizarán las especies que se mencionarán en la fase anterior (lluvia de ideas); fueron sometidas a discusión y de esta forma se proporcionará una valoración. Una especie puede tener varios usos, por lo tanto, se marcaron con una “x” cada posible uso, siendo la valoración la sumatoria de cada una de ellas (valoración por usos= sumatoria de “x” por especie).

Se utilizaron papel manilo, marcadores, masking tape y los post – it de la fase anterior (con las especies escritas).

d. Construcción de matriz (sucesión y estratificación)

Para esto se realizó uso de los principios de sucesión y estratificación, junto a eso se utilizaron los nombres de las especies divididas en grupos en el paso anterior:

Cuadro3: Matriz de sucesión y estratificación

		SUCESIÓN ECOLÓGICA (TIEMPO)					
		1 a 6 meses	6 meses a 2 años	2 a 10 años	10 a 25 años	25 a 50 años	> 50 años
ESTRATO/ESPACIO	Emergente						
	Alto						
	Medio						
	Bajo						
	Rastrero						

Fuente: (Gietzen, 2016).

e. Selección de especies para introducción al SAF

Una vez realizada la matriz, se tuvo un panorama más amplio sobre el tiempo de desarrollo y el estrato de cada especie, se procedió a seleccionar aquellas que sean más representativas para la comunidad.

f. Diseño y distribución de plantas en el sistema agroforestal

Se realizó el diseño con las especies seleccionadas con anterioridad, realizando esquemas considerando el conocimiento ancestral y conocimiento científico.

g. Rediseño del sistema agroforestal

Considera aspectos técnicos, tales como: el distanciamiento entre planta, la orientación de la plantación con respecto a la salida del sol, manejo de sombras, asociación de cultivos, densidad de siembra.

h. Matriz de servicios ecosistémicos de las especies seleccionadas

Se realizó un análisis, considerando los servicios ecosistémicos que cada especie seleccionada dentro de los sistemas agroforestales aporta, puede ser: aprovisionamiento, cultural, regulación o soporte.

i. Presupuesto para la implementación del sistema agroforestal

Se realizó un presupuesto donde se especificaron los precios de las especies a utilizar, según su forma de propagación.

j. Cronograma de actividades

Se elaboró un cronograma de actividades para el sistema agroforestal, donde se realizó una matriz de actividades de intervención agroforestal, considerando el diseño previamente esquematizado.

4. Fase 4: Implementación del sistema agroforestal

Para esta fase se procedió a lo final que es la implementación del sistema agroforestal diseñado por las mujeres de la comunidad, mediante una matriz de consorcio.

a. Compra de plantas y semillas a utilizar

Se compraron plantas, nativas y criollas, que cumplan el propósito establecido en la matriz de consorcio.

b. Preparación del terreno

Es indispensable para el establecimiento de un sistema agroforestal, se realizó una jornada de limpieza siguiendo los principios básicos de la agroforestería.

c. Implementación del SAF

Se plantaron especies forestales y frutales con 6 meses de edad con el fin de aprovechar su desarrollo vegetativo dentro del espacio establecido, las hortalizas en pilones, medicinales en plantas.

5. Cronograma de actividades

El cronograma se planifica de la siguiente forma:

Cuadro4: Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Establecimiento de una reunión con las organizaciones involucradas.	■															
Primera reunión con los comunitarios, productores, líderes, etc. Para exponer los objetivos de la investigación.				■												
Capacitación del grupo facilitador del ERP.					■											
Ejecutar la jornada de sensibilización: agricultura convencional y sistemas agroforestales.					■	■	■	■								
Análisis de la información de la jornada de sensibilización.					■	■	■	■								
Ejecutar una evaluación rural participativa para comprender las condiciones y circunstancias de la comunidad.									■	■	■	■				
Análisis de la evaluación rural participativa.									■	■	■	■				
Taller participativo (Matriz de consorcio) para el planteamiento del sistema agroforestal, adaptado a las condiciones de la comunidad.									■	■	■	■				
Análisis del taller participativo, para el diseño del sistema agroforestal.									■	■	■	■				
Procesamiento de la información recopilada.									■	■	■	■				
Implementación del sistema agroforestal diseñado.													■	■	■	■
Recopilación de información faltante y detalles finales de la investigación.													■	■	■	■

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

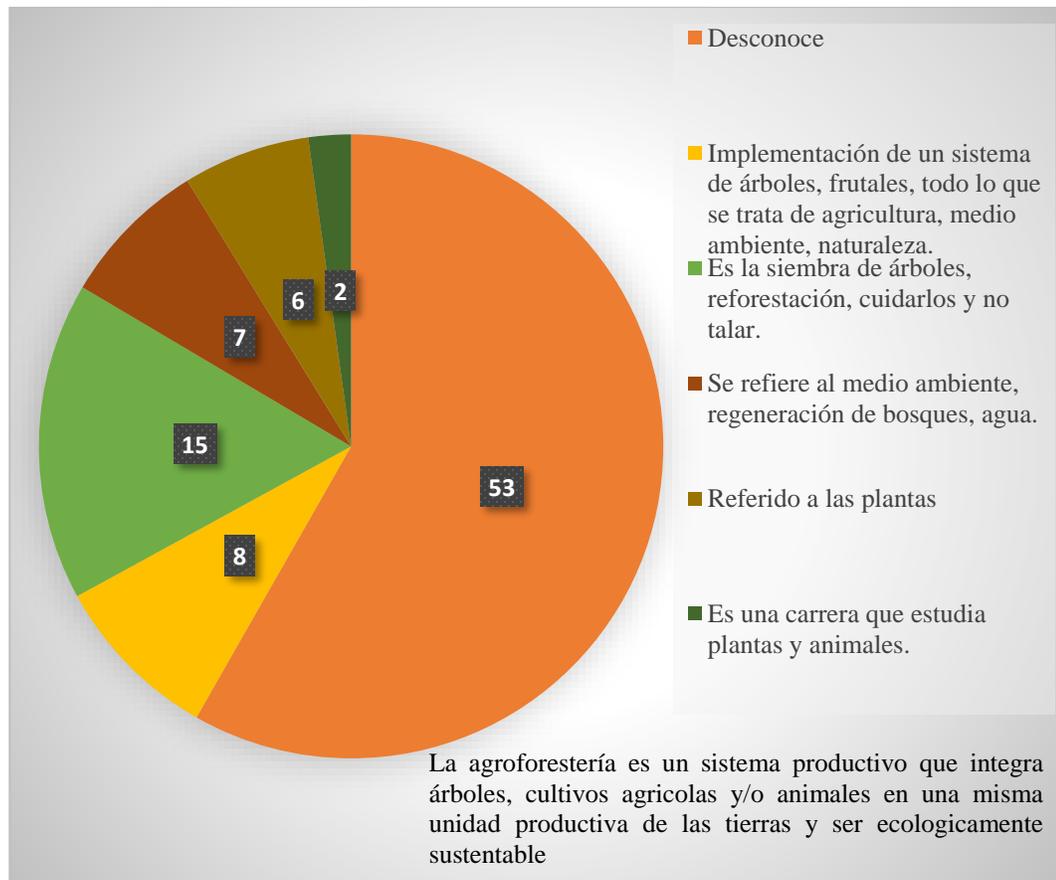
A. Fase 1: Sensibilización

Para el análisis de los datos, se necesitó examinar el conjunto de datos recolectados en campo, como las notas de campo, documentos de contexto, encuestas, como un todo.

1. Encuesta a personas

La forma de selección de individuos para esta actividad se consideró a las 91 personas porque es en estudio cualitativo, el objetivo de la encuesta o entrevista es la riqueza, profundidad y calidad de la información, no la cantidad. Para la tabulación de los datos se realizaron gráficas circulares para tener una mejor comprensión de las respuestas obtenidas.

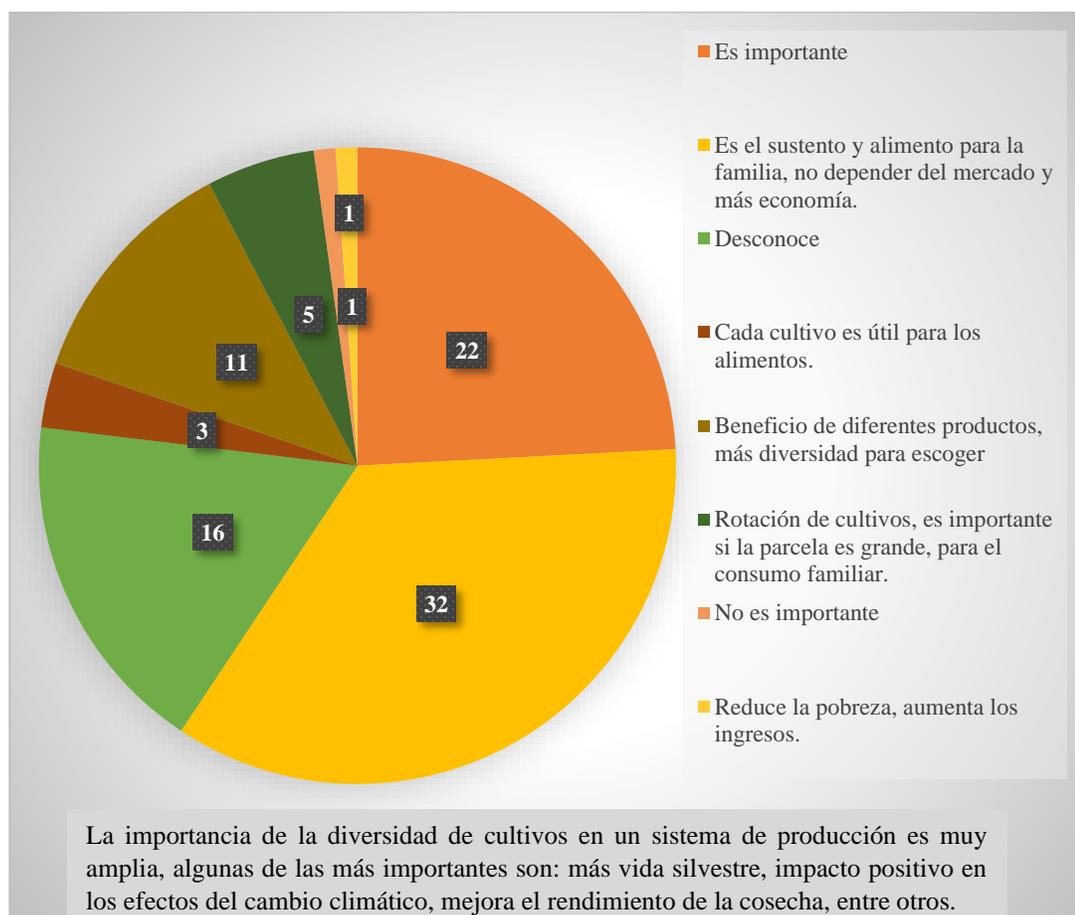
Figura3: Cantidad de personas que conocen el término agroforestería.



La información que fue recopilada a través de un cuestionario, muestra que la mayoría de las 91 personas desconocen el término "agroforestería". Esto resalta la necesidad de educar y concienciar a los agricultores sobre este concepto y sus beneficios, 53 personas desconocen el término "agroforestería", 8 personas tienen noción general de que la agroforestería implica la implementación de un sistema que involucra árboles, frutales y está relacionado con la agricultura, el medio ambiente y la naturaleza, 15 personas asocian la agroforestería con la plantación de árboles, la reforestación, 7 personas relacionan la agroforestería con temas medioambientales, la regeneración de bosques y la gestión del agua, 6 personas ven la agroforestería como un concepto más centrado en las plantas, 2 personas creen que la agroforestería es una carrera que se dedica al estudio de plantas y animales.

Dado que la mayoría de las personas bajo estudio desconocen el término "agroforestería", es importante llevar a cabo actividades educativas y de divulgación para explicar en qué consiste este enfoque agrícola que combina la agricultura con la gestión sostenible de los árboles y la naturaleza. Esto ayudará a los agricultores a comprender los beneficios de la agroforestería y cómo implementarla en sus parcelas de manera efectiva.

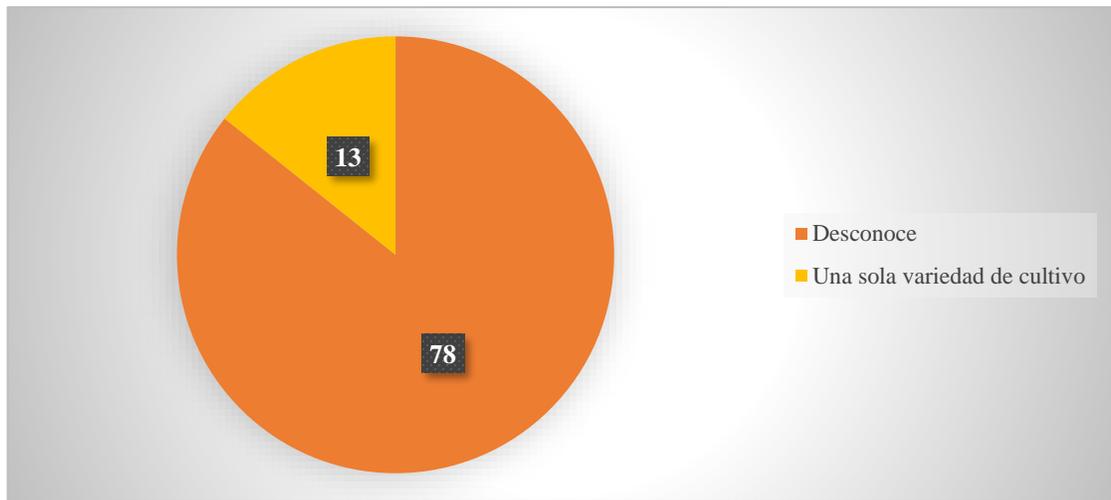
Figura4: Importancia de la diversidad de cultivos para la comunidad.



En la Gráfica No. 2 es interesante ver que la mayoría de las personas, 32 de las 91, consideran que la diversidad de cultivos en una parcela es importante principalmente porque proporciona sustento y alimento para la familia, reduce la dependencia del mercado y es más económico, esto indica que la seguridad alimentaria y la autosuficiencia son las principales razones por las que las personas valoran la diversidad de cultivos en sus parcelas, también es relevante que 22 personas mencionaron la importancia de la diversidad de cultivos en sí misma, lo que puede sugerir una conciencia de los beneficios agronómicos y ecológicos de la rotación y la diversificación de cultivos. Además, 16 personas admitieron desconocer la importancia, lo que sugiere que podría ser una oportunidad para educar y concienciar a estas personas sobre los beneficios de la diversidad de cultivos.

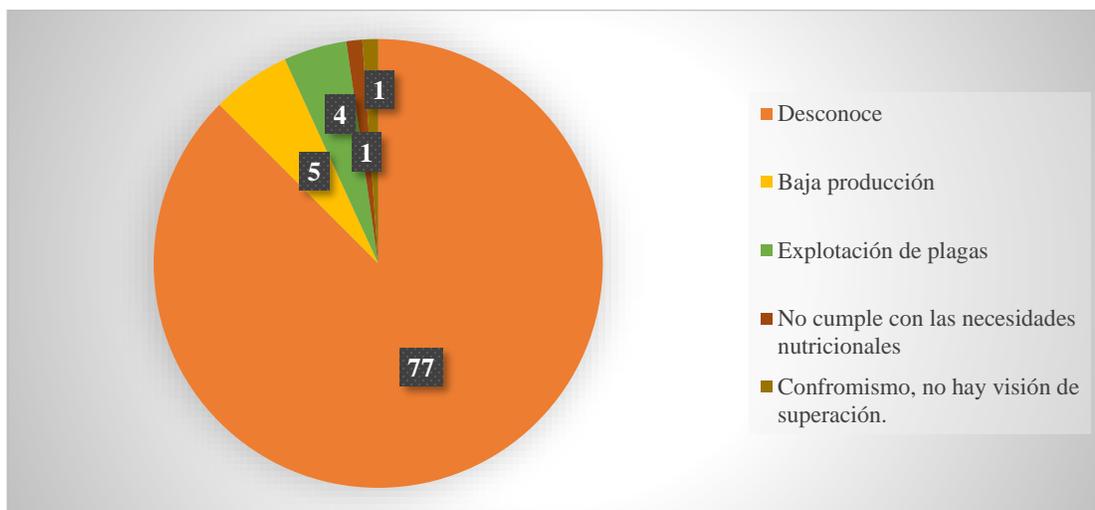
El estudio refleja que la mayoría de las personas bajo estudio valoran la diversidad de cultivos principalmente por su impacto en la seguridad alimentaria, la independencia económica y la autosuficiencia, lo que respalda la importancia de promover prácticas agrícolas sostenibles que fomenten la diversificación de cultivos.

Figura5: Conocimiento de las personas sobre el término monocultivo.



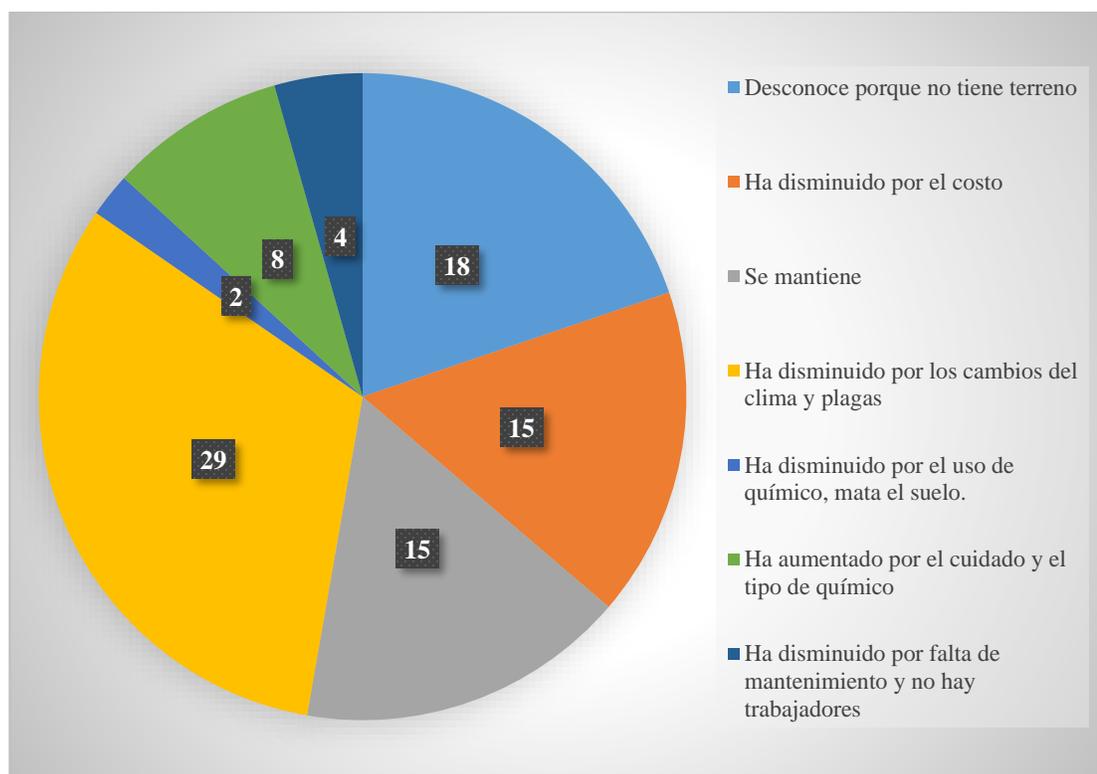
La información proporcionada en la muestra refleja que la gran mayoría de las 91 personas, 78 de ellas desconocen el término "Monocultivo", Solo 13 personas indicaron que se trata de una sola variedad de cultivo, Esto resalta la necesidad de educar y concienciar a las personas sobre los conceptos relacionados con la agricultura y la diversidad de cultivos, ya que el desconocimiento de términos como "Monocultivo" puede tener implicaciones importantes en la toma de decisiones agrícolas y en la promoción de prácticas agrícolas más sostenibles y diversificadas.

Figura6: Consecuencias que genera el monocultivo en la comunidad.



La información proporcionada indica que, de las 91 personas, 77 de ellas desconocen las consecuencias del monocultivo, esto manifiesta una falta de conocimiento sobre los posibles impactos negativos que el monocultivo puede tener en la agricultura y el medio ambiente. Es importante destacar la importancia de la educación y la concienciación sobre estos temas para que las personas puedan tomar decisiones informadas y considerar prácticas agrícolas más sostenibles y diversificadas en el futuro. Las respuestas de las otras personas que mencionaron consecuencias como la baja producción, la explotación de plagas, la insuficiencia de las necesidades nutricionales y la falta de visión de superación también destacan algunos de los desafíos asociados con el monocultivo.

Figura7: Rendimiento de la parcela en la comunidad.

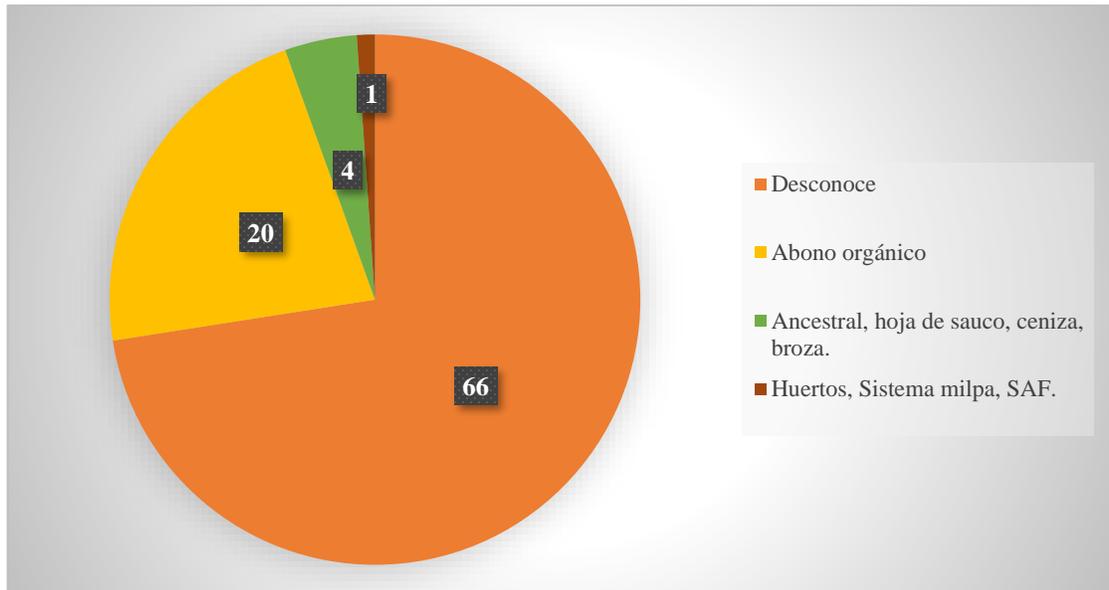


La información proporcionada revela que varias razones por las cuales el rendimiento de las cosechas ha disminuido según las 91 personas. Se plasma un resumen de las respuestas: 18 personas indican que no pueden cultivar debido a la falta de tierra disponible, 15 personas atribuyen la disminución del rendimiento al alto costo del fertilizante, 15 personas mencionan que sus cosechas se mantienen porque las cuidan y proporcionan lo necesario, 29 personas señalan que el rendimiento ha disminuido debido a los efectos del cambio climático y las plagas, en particular la taltuza (*Orthogeomys spp*), 2 personas atribuyen la disminución del rendimiento al uso de químicos que dañan el suelo, 8 personas mencionan que el rendimiento ha aumentado debido al cuidado y al uso de químicos adecuados, 4 personas atribuyen la disminución del rendimiento a la falta de mantenimiento y la escasez de trabajadores debido a la emigración.

Esto resalta la importancia de abordar los desafíos relacionados con el clima y las plagas en la agricultura, mediante prácticas de gestión y técnicas de control más efectivas.

También es importante considerar estrategias para reducir los costos del abono y fomentar el cuidado adecuado de los cultivos para mejorar el rendimiento agrícola.

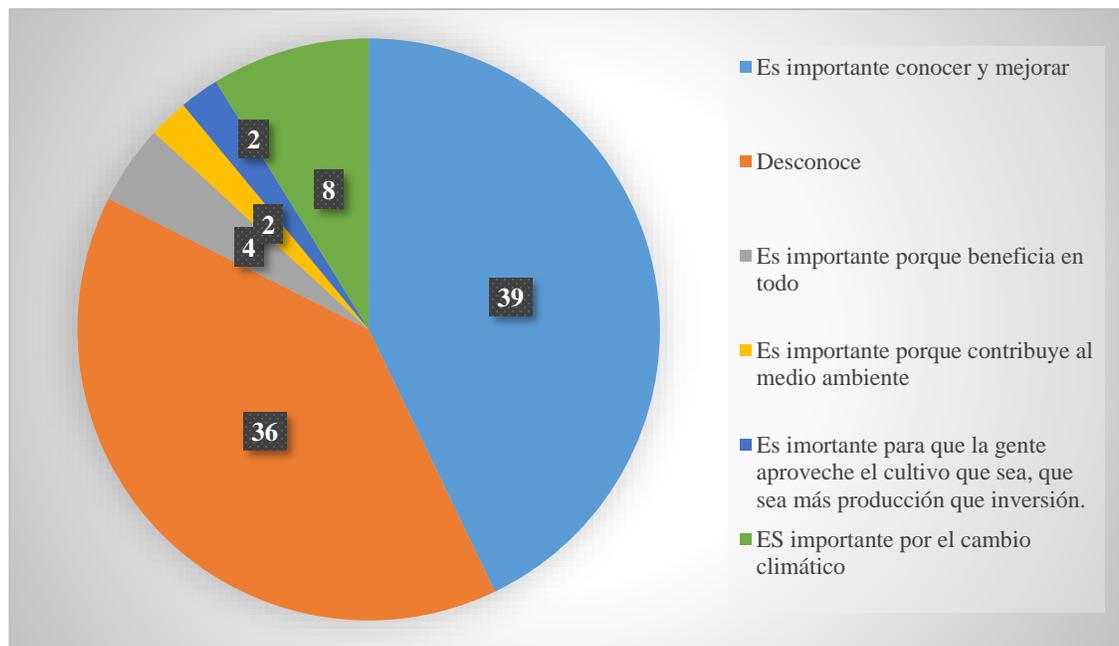
Figura8: Conocimiento de la comunidad sobre los sistemas de producción que eviten el uso de agroquímicos.



La información proporcionada en la muestra refleja que la mayoría de las 91 personas (66 de ellas) desconocen sistemas de producción que eviten el uso de agroquímicos y que al mismo tiempo tengan altos rendimientos y produzcan alimentos de calidad. Esto refleja una falta de conocimiento en cuanto a alternativas más sostenibles y ecológicas para la agricultura. Además, 20 personas mencionaron que el uso de abono orgánico es un sistema que puede evitar el uso de agroquímicos, este es un enfoque más respetuoso con el medio ambiente y la salud humana, por otro lado, 4 personas mencionaron sistemas ancestrales que incluyen prácticas como el uso de hojas de sauco, ceniza y broza, estas prácticas tradicionales a menudo son más sostenibles y menos dependientes de agroquímicos, finalmente, una persona mencionó varios sistemas, como los huertos, el sistema milpa y los sistemas agroforestales, como posibles alternativas que pueden evitar el uso de agroquímicos.

La falta de conocimiento sobre alternativas más sostenibles y la dependencia de agroquímicos son desafíos importantes en la agricultura, y esto subraya la importancia de la educación y la promoción de prácticas agrícolas más ecológicas y sostenibles.

Figura9: Importancia de tener nuevos sistemas de producción en la comunidad.

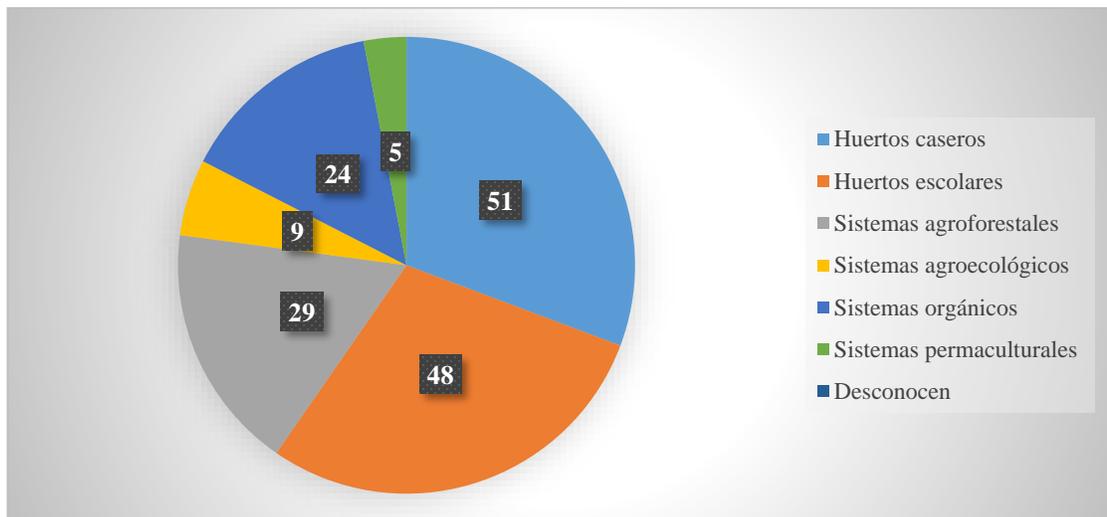


La información proporcionada refleja que un número significativo de las 91 personas bajo estudio (39 de ellas) considera importante conocer y mejorar los nuevos sistemas de producción agrícola que puedan hacer frente a los cambios del clima y mejorar los sistemas de producción actuales, esto muestra una preocupación por la necesidad de adaptarse a las condiciones cambiantes y encontrar formas más efectivas y sostenibles de cultivar alimentos, además, 36 personas admiten que desconocen estos nuevos sistemas de producción, lo que destaca la importancia de la educación y la divulgación sobre prácticas agrícolas más avanzadas y sostenibles. Otras razones mencionadas para la importancia de conocer estos nuevos sistemas incluyen: 4 personas mencionaron que son importantes porque tienen beneficios en general, lo que sugiere una comprensión de los beneficios potenciales de estos sistemas, 2 personas destacaron la importancia de estos sistemas para contribuir al medio ambiente, lo que indica una preocupación por la

sostenibilidad ambiental, 2 personas mencionaron la importancia de que las personas aprovechen el cultivo de manera más productiva y rentable, 8 personas resaltaron la importancia de estos sistemas como adaptación al cambio climático lo que refuerza la idea de que la adaptación a las condiciones climáticas cambiantes es un motivo clave para explorar nuevos enfoques agrícolas.

En resumen, la mayoría de las personas bajo estudio consideran importante conocer y mejorar los sistemas de producción agrícola para hacer frente a los desafíos actuales y la sostenibilidad. Esto destaca la necesidad de promover la investigación, la educación y la adopción de prácticas agrícolas más avanzadas y respetuosas con el medio ambiente.

Figura10: Conocimiento de los comunitarios sobre los tipos de producción amigables con el medio ambiente.

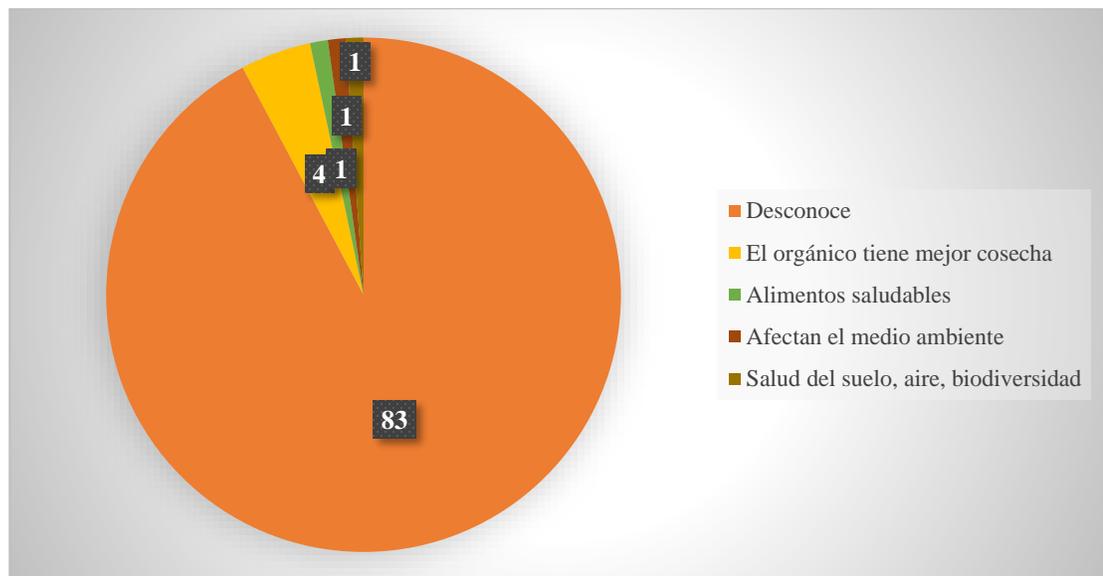


La información proporcionada en la muestra refleja el nivel de conocimiento de las 91 personas bajo estudio sobre varios sistemas de producción amigables con el medio ambiente. Aquí se tiene un resumen de las respuestas: 51 personas conocen sobre los huertos caseros, 48 personas conocen sobre los huertos escolares, 29 personas conocen sobre los sistemas agroforestales, 9 personas conocen sobre los sistemas agroecológicos, 24 personas conocen sobre los sistemas orgánicos, 5 personas conocen sobre los sistemas Permaculturales, 24 personas desconocen estos sistemas de producción amigables con el medio ambiente.

El resultado más alto es que 51 personas conocen sobre los huertos caseros, lo que sugiere que este concepto es más ampliamente comprendido por las personas. Los huertos caseros son sistemas de producción de alimentos en pequeña escala que se pueden implementar en hogares y comunidades para cultivar alimentos de manera sostenible y promover la seguridad alimentaria.

Es importante destacar que hay un número significativo de personas que desconocen algunos de estos sistemas, lo que resalta la necesidad de educación y divulgación sobre prácticas agrícolas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, como los sistemas agroforestales, agroecológicos, orgánicos y Permaculturales. La promoción de estos enfoques puede tener beneficios tanto para la producción de alimentos como para la conservación del medio ambiente.

Figura 11: Conocimiento de los comunitarios sobre la diferencia entre un sistema de producción amigable con el medio ambiente y un sistema convencional.



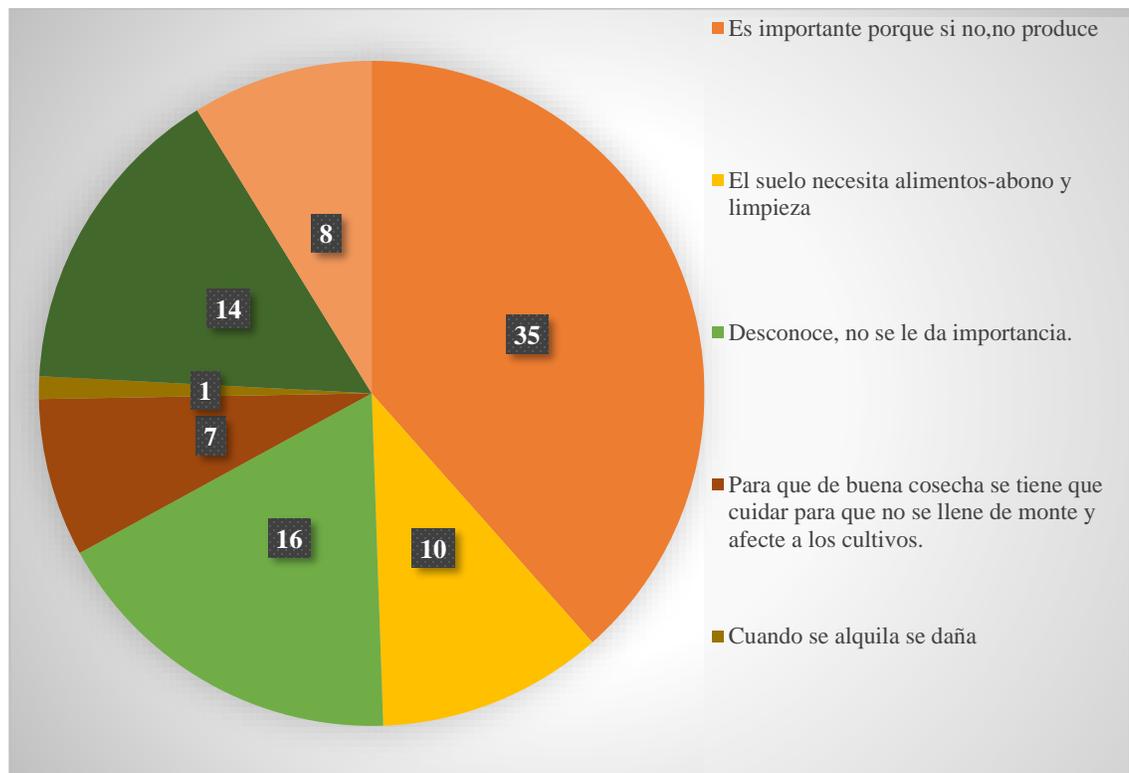
La información proporcionada en la muestra manifiesta que la mayoría de las 91 personas, 83 de ellas desconocen las diferencias entre un sistema de producción amigable con el medio ambiente y un sistema convencional. Esto destaca la necesidad de educar y concienciar a las personas sobre las diferencias y los beneficios de los sistemas de

producción sostenibles y respetuosos con el medio ambiente en comparación con los sistemas convencionales.

Las respuestas adicionales de las personas que mencionaron que el sistema orgánico produce una mejor cosecha, que los alimentos de los sistemas más amigables con el medio ambiente son saludables, que el sistema convencional afecta el medio ambiente y que el sistema más amigable con el medio ambiente mejora la salud del suelo, el aire y la biodiversidad indican un entendimiento parcial de las diferencias y beneficios asociados con estos sistemas.

En general, es importante brindar información y educación sobre las ventajas de los sistemas de producción amigables con el medio ambiente, que pueden incluir la reducción del impacto ambiental, la producción de alimentos más saludables y la mejora de la salud de los ecosistemas agrícolas. Esto puede fomentar la adopción de prácticas agrícolas más sostenibles y conscientes del medio ambiente.

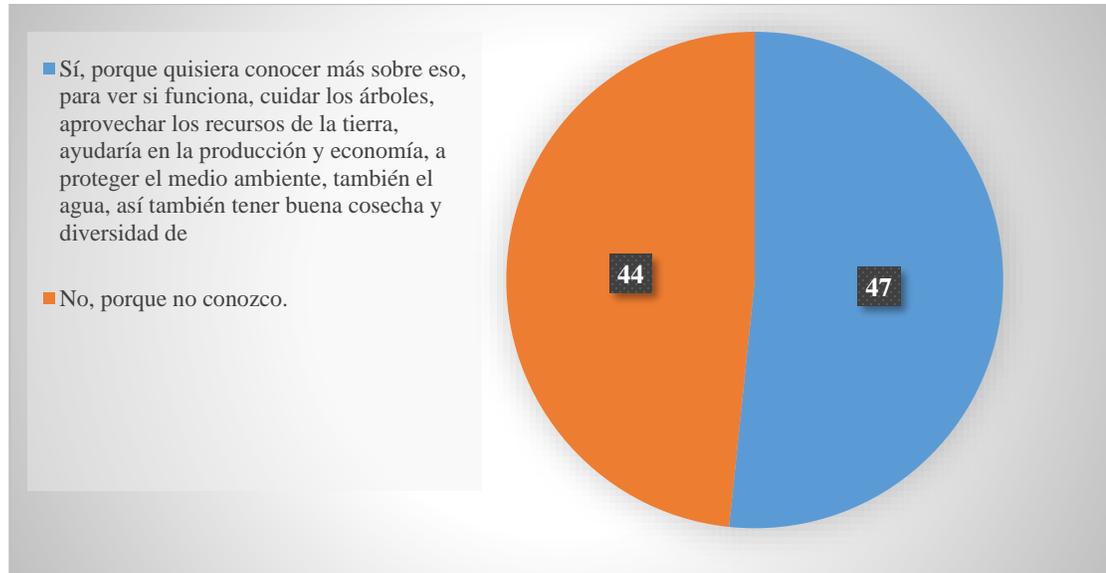
Figura12: Importancia de los comunitarios sobre el cuidado del suelo.



La información proporcionada en la muestra refleja que la mayoría de las 91 personas bajo estudio comprenden la importancia de cuidar el suelo en la agricultura y reconocen varias razones para hacerlo. Aquí se tiene un resumen de las respuestas: 35 personas mencionan que es importante cuidar el suelo porque si no se cuida, el suelo no produce adecuadamente, Esto refleja la comprensión de la relación crítica entre la salud del suelo y la producción agrícola, 10 personas indican que el suelo necesita recibir fertilizantes y mantenerse limpio, esta respuesta sugiere una comprensión de que el suelo requiere nutrientes y un ambiente saludable para ser productivo, 16 personas admiten desconocer la importancia de cuidar el suelo o mencionan que no se le da suficiente importancia, Esto resalta la necesidad de educación y concienciación sobre la importancia del suelo en la agricultura, 7 personas mencionan que cuidar el suelo es esencial para evitar que se llene de maleza y afecte los cultivos, lo que demuestra una comprensión de cómo la vegetación no deseada puede afectar negativamente la producción, 8 personas destacan que el suelo puede dañarse cuando se alquila un terreno, lo que resalta la importancia de una gestión adecuada del suelo incluso en situaciones de arrendamiento, 14 personas mencionan que es importante cuidar el suelo para lograr una buena producción y evitar la contaminación del medio ambiente, Esto muestra una apreciación de la relación entre la gestión del suelo y la sostenibilidad ambiental, 1 persona enfatiza la importancia de la conservación del suelo para la alimentación y la vida, y menciona que el uso excesivo de químicos puede esterilizar el suelo, destacando la importancia de la producción orgánica.

En general, estas respuestas subrayan la importancia del cuidado del suelo en la agricultura, no solo para la producción de alimentos, sino también para la protección del medio ambiente y la sostenibilidad a largo plazo. La concienciación y la educación sobre las prácticas de manejo del suelo adecuadas son fundamentales para promover una agricultura más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

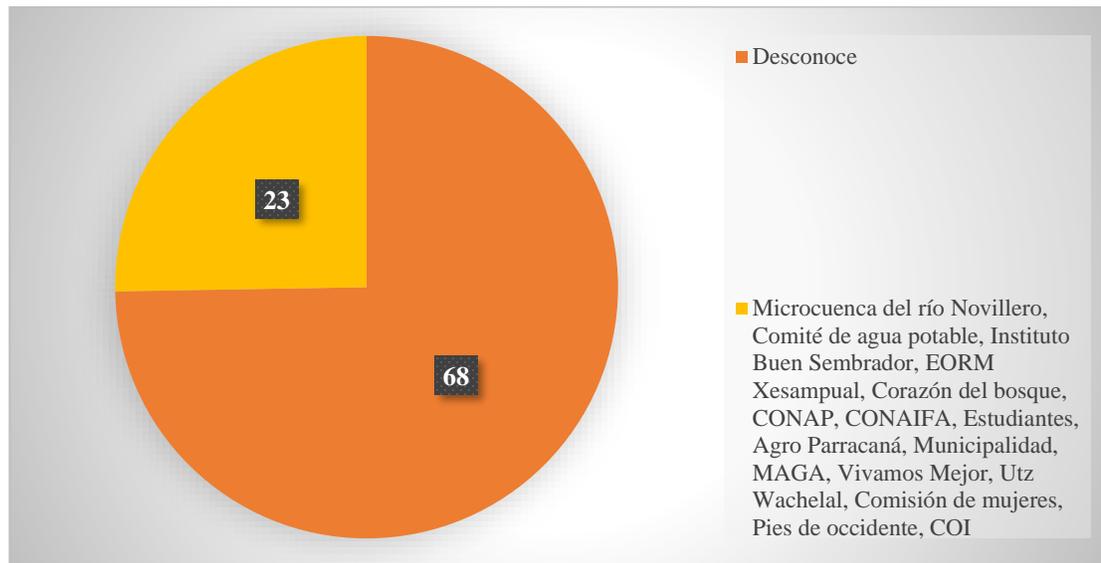
Figura13: Importancia de la comunidad sobre la implementación de los sistemas agroforestales.



La información proporcionada en la muestra revela que una gran cantidad de las 91 personas, 47 de ellas expresan interés en implementar un sistema agroforestal, pero desean conocer más sobre el tema antes de decidir si funciona para ellos. Las razones que mencionaron incluyen: El deseo de cuidar los árboles, Aprovechar los recursos de la tierra, Expectativas de que un sistema agroforestal podría ayudar en la producción y la economía, la percepción de que contribuiría a proteger el medio ambiente, la creencia de que aumentaría el caudal del agua, la expectativa de tener una buena cosecha y diversidad de cultivos. Por otro lado, 44 personas indicaron que no estarían interesadas en implementar un sistema agroforestal debido a su desconocimiento sobre el tema.

Estas respuestas reflejan una mezcla de interés y falta de conocimiento sobre los sistemas agroforestales. La educación y la divulgación sobre los beneficios de la agroforestería podrían ayudar a abordar las preocupaciones y fomentar la adopción de prácticas agrícolas más sostenibles y amigables con el medio ambiente, como los sistemas agroforestales. Estos sistemas pueden ofrecer ventajas significativas en términos de resiliencia, producción diversificada y conservación del suelo y el agua.

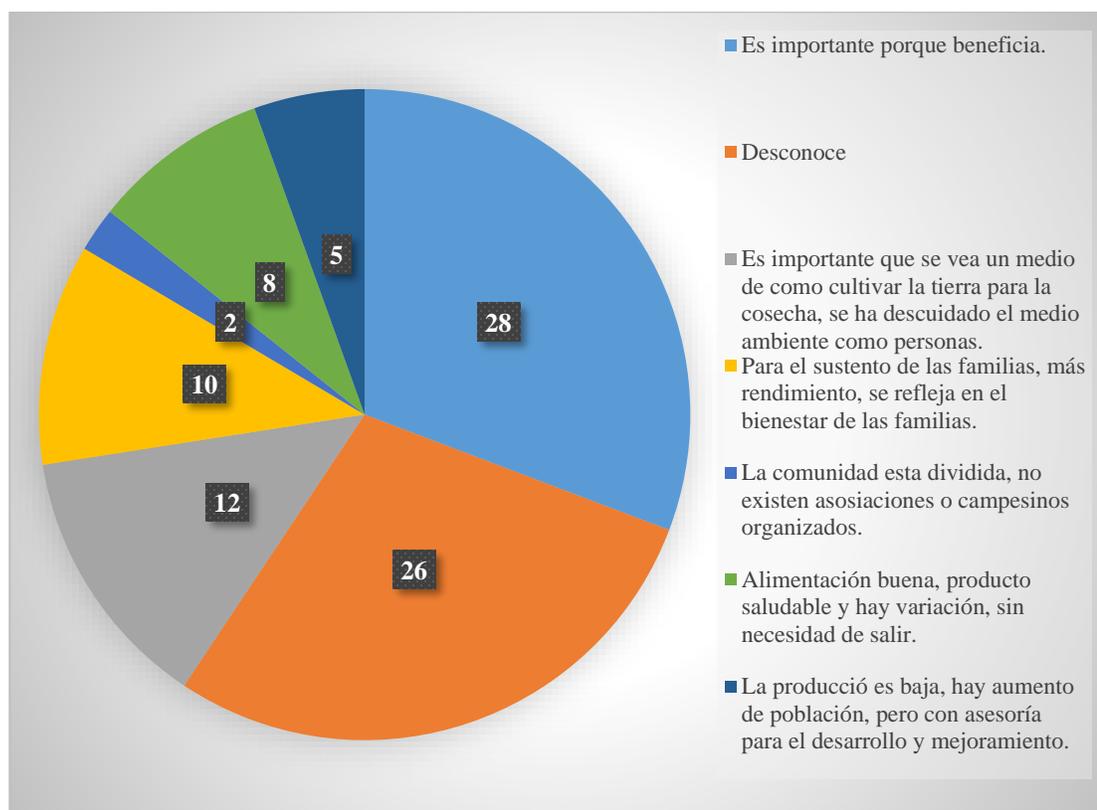
Figura14: Conocimiento de los comunitarios sobre las organizaciones presentes.



La información proporcionada en la muestra revela que la mayoría de las 91 personas, 68 de ellas desconocen la existencia de alguna organización que promueva el uso de sistemas agrícolas más amigables con el medio ambiente, Esto sugiere que en la comunidad o entre las personas, puede haber una falta de conocimiento sobre las organizaciones o grupos que trabajan en la promoción de prácticas agrícolas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

Sin embargo, 23 personas mencionaron que hay participación de algunas organizaciones, instituciones, grupos y grupos religiosos en la comunidad. Esto es alentador, ya que indica que existen esfuerzos locales para promover prácticas agrícolas más sostenibles y conscientes del medio ambiente. Estas organizaciones pueden desempeñar un papel importante en la educación y la capacitación de la comunidad en prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente y en la implementación de proyectos relacionados con la agricultura sostenible.

Figura15: Importancia de los comunitarios para mejorar la agricultura.

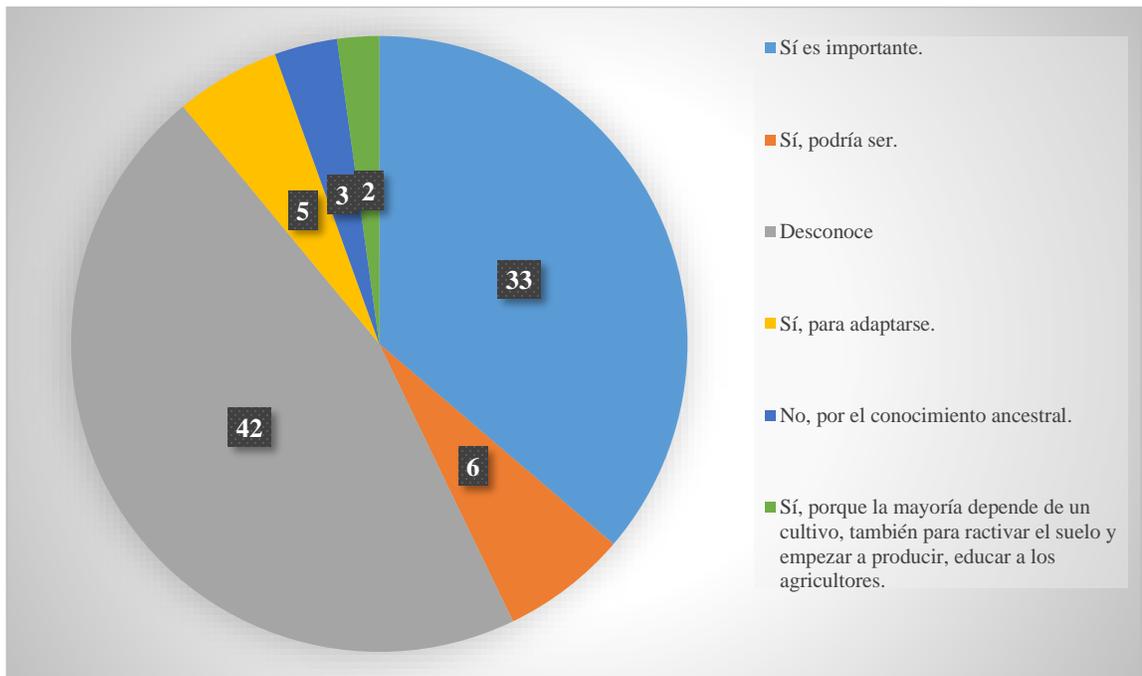


La información proporcionada en la muestra refleja que un número significativo de las 91 personas, 28 de ellas consideran que es importante promover prácticas agrícolas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente debido a los beneficios en múltiples aspectos, Esto refleja una comprensión de que la agricultura sostenible puede tener impactos positivos en diversos ámbitos. Las respuestas adicionales de las personas indican otras razones para la importancia de la agricultura sostenible: 26 personas indicaron que desconocen la importancia, lo que sugiere la necesidad de educación y concienciación sobre este tema. 12 personas mencionaron la importancia de mostrar métodos para cultivar la tierra de manera sostenible y cómo el descuido del medio ambiente ha llevado a la necesidad de cambios en las prácticas agrícolas, 10 personas consideran importante la agricultura sostenible para el sustento de las familias, el aumento del rendimiento y el bienestar de las personas, 5 personas mencionaron la falta de asociaciones o campesinos organizados en la comunidad, lo que puede ser un obstáculo para la promoción de prácticas agrícolas sostenibles. 8 personas resaltaron la

importancia de la agricultura sostenible para garantizar una buena alimentación, productos saludables y una mayor variedad de productos locales, 2 personas mencionaron la baja producción y el aumento de la población como razones para la importancia de recibir asesoría para el desarrollo y la mejora de las prácticas agrícolas.

En general, estas respuestas subrayan la importancia de promover prácticas agrícolas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente no solo para la producción de alimentos, sino también para el bienestar de las comunidades, la salud del medio ambiente y la seguridad alimentaria. La educación y la concienciación sobre estos temas son esenciales para fomentar su adopción y beneficios.

Figura16: Conocimiento sobre el rediseño de los sistemas de producción.

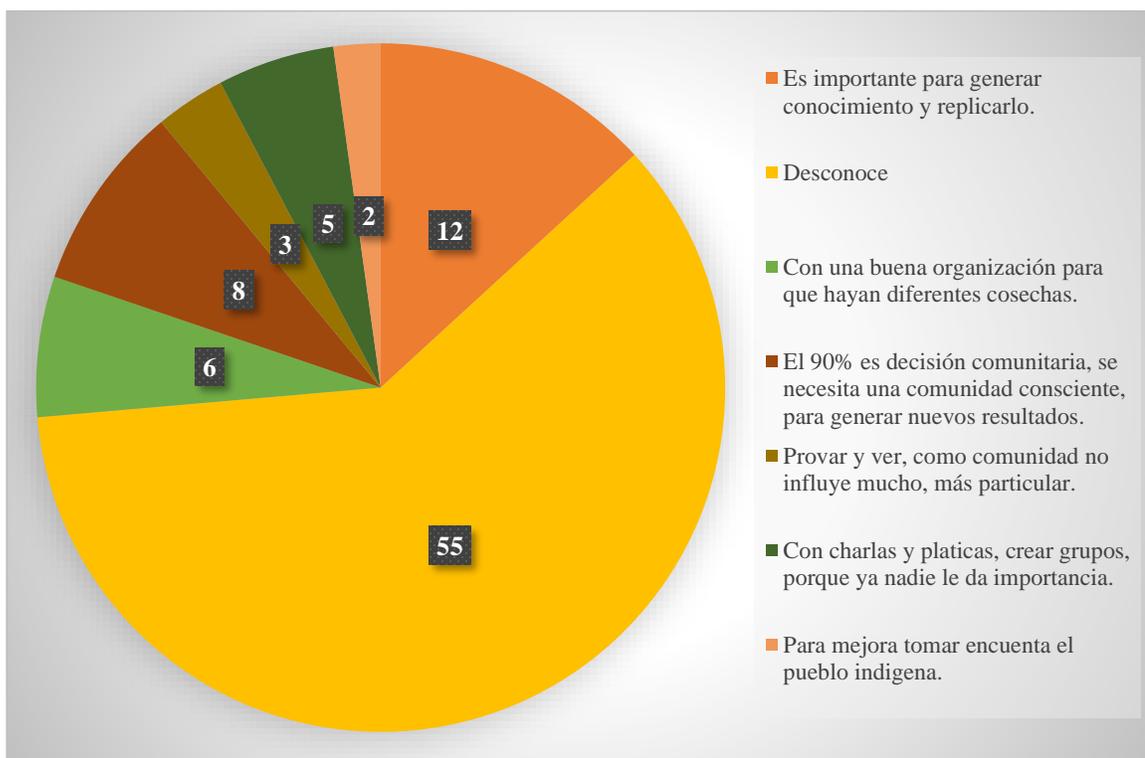


La información proporcionada en la muestra refleja una variedad de respuestas en relación con la importancia de la agricultura sostenible y la implementación de prácticas agrícolas más amigables con el medio ambiente entre las 91 personas, Aquí se tiene un resumen de las respuestas: 33 personas mencionaron que es importante, lo que sugiere un reconocimiento de la importancia de la agricultura sostenible, 6 personas dijeron que podría ser importante, lo que indica cierta disposición a considerar la importancia de estas

prácticas, 42 personas indicaron que desconocen del tema, lo que resalta la necesidad de educación y concienciación sobre la agricultura sostenible y las prácticas amigables con el medio ambiente, 5 personas mencionaron que es importante para adaptarse, lo que sugiere una comprensión de la necesidad de ajustarse a condiciones cambiantes, 3 personas expresaron que no consideran importante adoptar prácticas de agricultura sostenible debido a la importancia del conocimiento ancestral, 2 personas mencionaron que sí es importante, especialmente para aquellos que dependen de la agricultura, y resaltaron la necesidad de reactivar el suelo y educar a los agricultores.

En general, la falta de conocimiento sobre el tema es notable, ya que 42 personas indicaron que desconocen sobre la agricultura sostenible y prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente, esto subraya la importancia de la educación y la concienciación para promover prácticas agrícolas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. También es interesante notar que algunas personas ven la importancia de adaptarse a nuevas prácticas, mientras que otras pueden valorar el conocimiento tradicional en la agricultura.

Figura 17: Importancia de la comunidad sobre decisiones que involucren la agricultura.

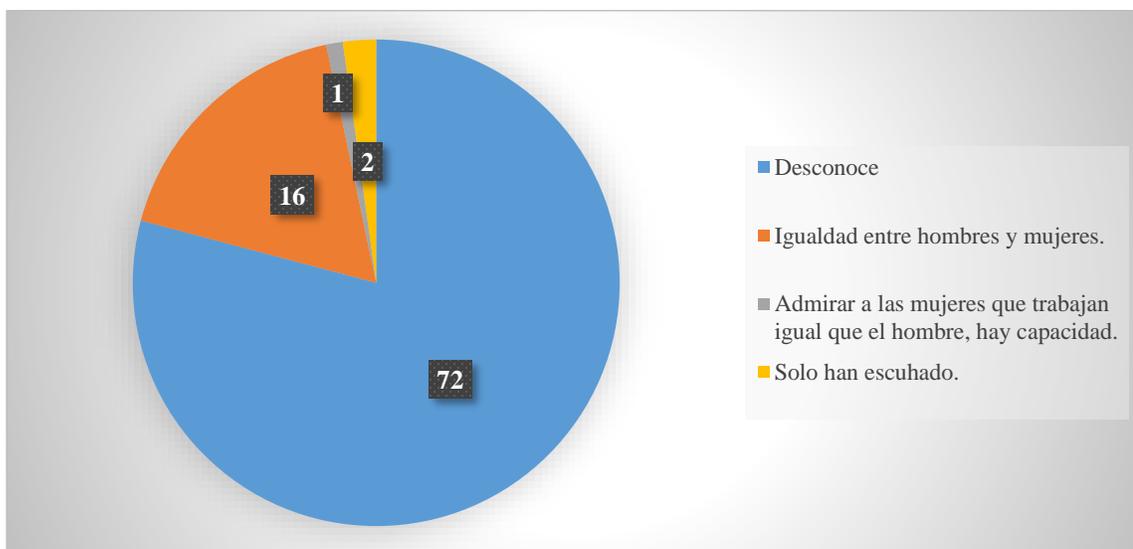


La información proporcionada en la muestra refleja una variedad de respuestas en relación con la participación de la comunidad en la toma de decisiones para generar conocimientos y replicar prácticas agrícolas más sostenibles y amigables con el medio ambiente entre las 91 personas. Aquí se tiene un resumen de las respuestas: 12 personas mencionaron que es importante que la comunidad tome decisiones para generar conocimientos y replicarlos, lo que indica un reconocimiento de la importancia de la participación de la comunidad en la toma de decisiones agrícolas, 55 personas indicaron que desconocen del tema, lo que resalta la necesidad de educación y divulgación sobre la participación comunitaria en prácticas agrícolas sostenibles, 6 personas mencionaron que con una buena organización comunitaria se pueden lograr diferentes cosechas, lo que sugiere la importancia de la colaboración y la organización dentro de la comunidad, 8 personas destacaron que el 90% de la decisión es comunitaria y que se necesita una comunidad consciente para generar nuevos resultados, lo que enfatiza la importancia de la

toma de decisiones colectivas, 3 personas mencionaron que sería bueno probar y ver cómo funciona, pero que la influencia comunitaria es limitada, lo que sugiere cierta duda o escepticismo sobre el impacto de la comunidad en estas decisiones, 5 personas indicaron que la educación a través de charlas y pláticas, así como la creación de grupos, puede ser importante para dar a conocer y promover prácticas agrícolas sostenibles, especialmente cuando la comunidad no presta mucha atención a este tema, 2 personas señalaron la importancia de tomar en cuenta el conocimiento y la participación del pueblo indígena para la mejora de las prácticas agrícolas.

En general, la educación y la sensibilización sobre la importancia de la participación de la comunidad en la toma de decisiones agrícolas sostenibles son esenciales, especialmente cuando muchas personas desconocen el tema. La colaboración y la organización comunitaria pueden desempeñar un papel importante en la promoción de prácticas agrícolas más respetuosas con el medio ambiente.

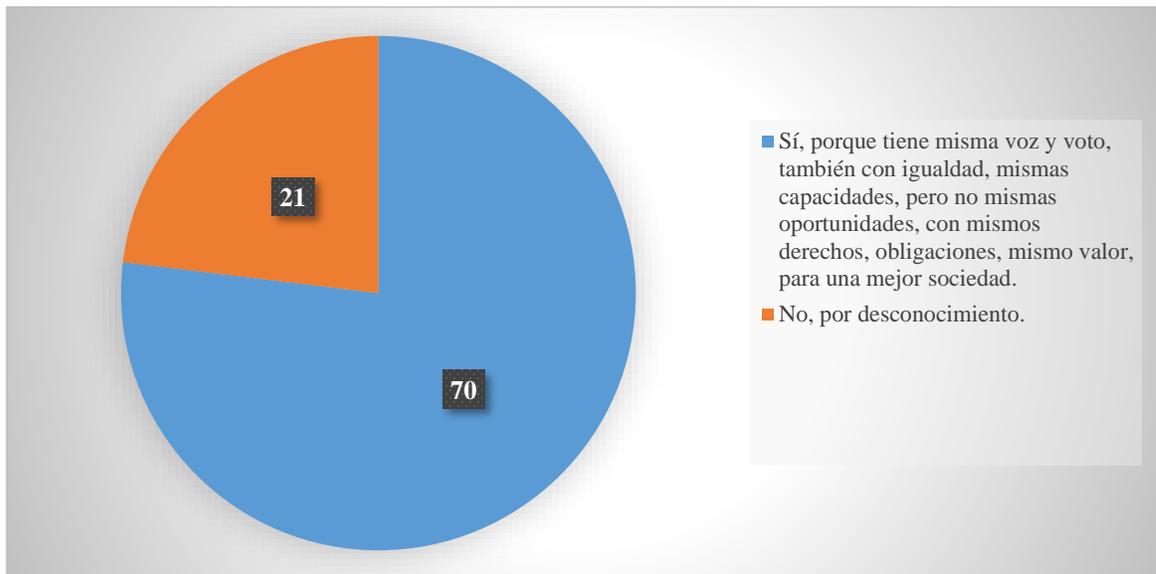
Figura 18: Conocimiento de los comunitarios sobre el significado del enfoque de género.



La información proporcionada en la muestra manifiesta que la mayoría de las 91 personas, 72 de ellas desconocen el significado de "enfoque de género", esto indica una falta de conocimiento sobre este concepto específico, sin embargo, algunas personas dieron respuestas relacionadas con la igualdad de género: 16 personas mencionaron que el enfoque de género implica igualdad entre hombres y mujeres, lo cual es una comprensión correcta de este concepto, se refiere a la consideración de las diferencias de género y la promoción de la igualdad de oportunidades y derechos entre hombres y mujeres, Una persona mencionó que es admirar a las mujeres que trabajan igual que los hombres y tienen capacidad, Aunque esto muestra una actitud positiva hacia la igualdad de género, el enfoque de género no se trata de admiración, sino de promover la equidad y la justicia, 2 personas indicaron que solo han escuchado sobre el tema, lo que sugiere que pueden haber oído hablar del enfoque de género, pero no tienen un conocimiento profundo sobre él.

En resumen, la falta de conocimiento sobre el enfoque de género entre la mayoría de las personas bajo estudio destaca la necesidad de educación y concienciación sobre cuestiones de género y la promoción de la igualdad de género en diversas áreas, incluida la agricultura y el desarrollo rural.

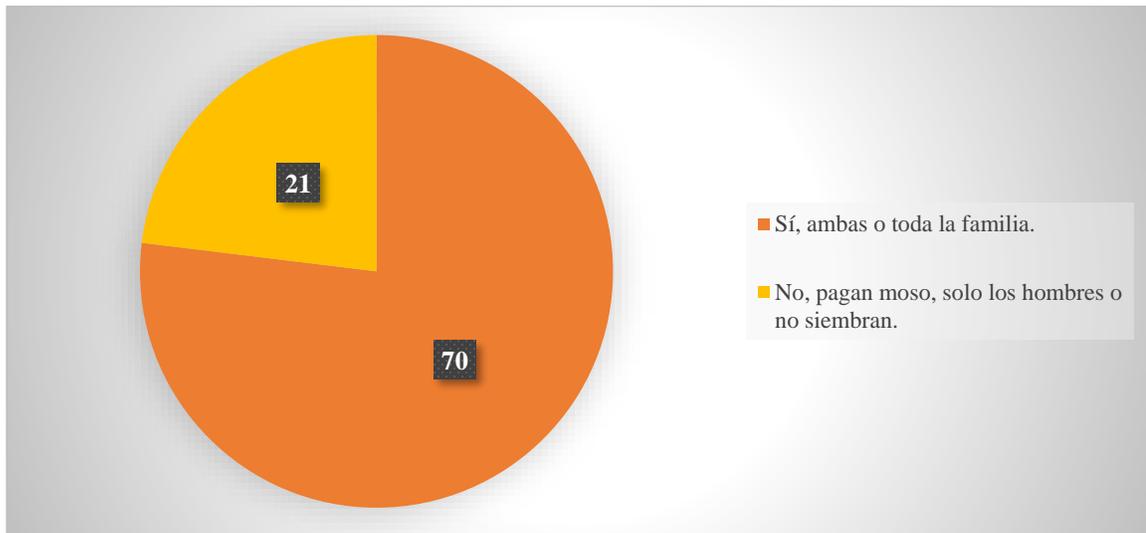
Figura19: Conocimiento de los comunitarios sobre la igualdad entre hombres y mujeres.



La información proporcionada en la muestra revela que la mayoría de las 91 personas, 70 de ellas están de acuerdo en que es importante promover la igualdad de género en la sociedad, argumentan que esto se basa en la idea de que las mujeres deben tener la misma voz y voto, igualdad de capacidades, oportunidades, derechos, obligaciones y valor que los hombres, también destacan que esto contribuiría a una mejor sociedad, por otro lado, 21 personas indicaron que no están de acuerdo con la importancia de promover la igualdad de género en la sociedad debido a su desconocimiento sobre el tema.

El hecho de que la mayoría de las personas estén a favor de la igualdad de género y reconozcan la importancia de empoderar a las mujeres y garantizar que tengan las mismas oportunidades y derechos que los hombres es un indicio positivo de conciencia sobre la igualdad de género. Sin embargo, también es importante abordar el desconocimiento entre aquellos que no están familiarizados con el tema, ya que la educación y la concientización son clave para promover la igualdad de género y combatir la discriminación de género en todas las esferas de la sociedad.

Figura20: Trabajo de hombres y mujeres en la agricultura de sus hogares.



La información proporcionada en la encuesta muestra que la mayoría de las 91 personas bajo estudio (70 de ellas) mencionan que desde niños todos trabajan en la agricultura de su hogar, sean hombres, mujeres o niños, lo que refleja la importancia de incentivar a las personas sobre las prácticas de los sistemas agroforestales en sus hogares y que desde pequeños empiecen teniendo esa idea de importancia en cuidar los recursos naturales, por otro lado, 21 personas indicaron que no participan las mujeres en la agricultura de su hogar porque pagan mozo o simplemente los hombres siembran y trabajan en la tierra.

El hecho de que la mayoría de las personas indican que todos trabajan en la agricultura de su hogar es importante fomentar la importancia que tiene la mujer en la sociedad y como mujeres reconozcan que son capaces de trabajar en la agricultura si ellas lo desean.

La aplicación de la inducción analítica indica que la teoría surge por la interacción que existe entre los datos aportados por el trabajo de campo, la tarea principal fue crear vínculos importantes entre los datos que permitieron generar afirmaciones empíricas, las cuales se generaron gracias a la inducción realizada, con la finalidad de exponer la evidencia por los actores participantes, mediante la presentación de pruebas sistemáticas para respaldarlas.

La mayor parte de participantes durante el estudio afirmaron el desconocimiento sobre que son los sistemas agroforestales, pero durante los talleres participativos las personas afirmaron que la agroforestería es el rescate de las practicas ancestrales, como también la inclusión de innovación técnico/científico, debido a que estas están perdiendo popularidad gracias a la utilización de productos sintéticos como estrategia para elevar la productividad y con la excusa del crecimiento poblacional, la creciente demanda de alimentos y la tendencia de tierra en disminución. Esta afirmación surge a través de las charlas donde se tocaron temas sobre el enfoque de género, la importancia de la mujer en la agricultura, que es la agroforestería y su importancia, monocultivo, diferencia entre los sistemas agroforestales y la agricultura convencional, las producciones amigables con el medio ambiente; y el análisis de documentos secundarios del contexto que se relacionan directamente con los temas abordados.

En Guatemala existen diversidad de instituciones, organizaciones que apuestan por el compartimiento del conocimiento mediante la ejecución de talleres y capacitaciones teóricos/prácticos sobre la agroforestería.

B. Fase 2: Evaluación rural participativa

1. Observación directa

En la comunidad la agricultura va perdiendo la biodiversidad, la mayoría de personas poseen un solo cultivo en sus parcelas, las practicas ancestrales se están perdiendo debido a que los agricultores les dedican menos tiempo a sus parcelas, pero aun así quieren obtener remuneraciones altas arriesgando la fertilidad de los suelos y el mantenimiento del agro – ecosistema. Cabe mencionar que gran parte de la población a emigrado a otros países y los jóvenes se encuentran estudiando fuera de la comunidad, perdiendo los conocimientos sobre la agricultura. Las familias, al no contar con mano de obra para el mantenimiento de sus parcelas productivas, contratan a jornaleros, descuidan sus sistemas de sustento, o alquilan sus terrenos, lo que perjudica a la economía y alimentación familiar.

2. Mapa o croquis de la comunidad

Para este ejercicio las personas comunitarias (adultos, jóvenes, niños, entre ellos hombres y mujeres) han participado con mayor seguridad, ellos dibujaron lo más relevante de la comunidad, como los centros de estudio, las calles, las zonas boscosas.

Figura21: Croquis de la comunidad



Fuente: elaborado por los participantes

La evaluación rural participativa, considerada como un conjunto de métodos para la recopilación de información, fue ejecutada con el enfoque de productividad agrícola, actividad que llevó la aplicación de una serie de herramientas y talleres.

El sector agrícola en la comunidad refleja aspectos importantes de los cuales uno es que las personas basan su alimentación de sus parcelas productivas y han disminuido la diversificación agrícola, a través de esto consideran que las nuevas formas de producción podrían ser adoptadas por ellos mediante el acompañamiento técnico, en la comunidad no existen grupos de agricultores debido al difícil acceso al mercado, cabe mencionar que la comunidad no cuenta con infraestructura especializada para comercializar sus productos agrícolas, por la razón que los proyectos comunitarios se centran en la infraestructura de

los servicios públicos, la biodiversidad ha disminuido considerablemente en la comunidad, gracias a que los agricultores se enfocan únicamente en la producción de maíz o simplemente ya no se dedican a la agricultura y alquilan sus terrenos, sin embargo las personas participantes mencionan que es importante la protección de nuestros recursos naturales y mejorar nuestros sistemas agrícolas.

Los problemas agrícolas son diversos, uno y muy importante son las variaciones en el clima, de los cuales traen consecuencias en los sistemas agrícolas, las consecuencias que esto genera son alarmantes sin no se toman acciones de adaptación, por lo tanto es importante proponer soluciones para contrarrestarlas, otro problema que se reflejó es el uso de agroquímicos, la pérdida de fertilidad del suelo y la pérdida de biodiversidad, por tal razón la sustitución de agroquímicos por productos orgánicos, adopción de los sistemas agroforestales, técnicas de conservación de suelos, estas son las soluciones para contrarrestar la adversidad que conlleva la variabilidad climática.

C. Fase 3: Diseño del sistema agroforestal

1. Lluvia de ideas

En esta parte de la metodología permitió que los comunitarios escribieran todas aquellas especies más representativas o consumidas. Donde se incluyeron especies forestales, agrícolas, frutales y principalmente las medicinales que anteriormente ya se habían seleccionado. Esta actividad permitió comprender aquellas especies que pueden formar parte importante del sistema agroforestal.

Figura22: Lluvia de ideas de especies.



2. Valoración por usos

Antes de iniciar esta actividad se realizó una eliminación de las especies repetidas dentro de la lluvia de ideas con la finalidad de tener un panorama más claro. La valoración por usos se realizó con las personas analizando los diferentes beneficios que las plantas pueden ofrecer a los productores, tales como: medicinales, leñosas, alimenticias, maderables, cobertura de suelos, melíferas/nectaríferas, cultural, resistente a sequías, ingresos económicos, y capacidad de rebrote. Cada especie, si cumplía con los criterios para ser considerada dentro de los rubros iba a ser marcada con una “X”, si no cumplía con algún criterio se colocaba un “O”.

Cuadro5: Valoración por usos.

	USOS PLANTAS	Melíferas	Maderables	Resistente a sequías	Valor cultural	Leñosas	Medicinal	Capacidad de rebrote	Alimento	Cobertura	Ingreso económico	Valoración
		1	Aliso (<i>Alnus jorullensis</i>)	O	X	X	X	X	O	X	O	X
2	Cebolla (<i>Allium cepa</i>)	O	O	X	X	O	X	O	X	O	X	5
3	Manzana (<i>Malus pumila</i>)	X	O	X	X	X	X	X	X	O	X	8
4	Durazno (<i>Prunus persica</i>)	X	O	X	X	X	X	X	X	O	X	8
5	Limón (<i>Citrus limon</i>)	X	O	X	X	X	X	X	X	O	X	8
6	Acelga (<i>Beta vulgaris</i>)	X	O	X	X	O	O	X	X	O	X	6
7	Gúsquil (<i>Sechum edule L.</i>)	X	O	X	X	O	O	O	X	O	X	5
8	Pino (<i>Pinus pseudostrabus</i>)	O	X	X	X	X	O	O	O	O	X	5
9	Sauco (<i>Sambucus mexicana</i>)	X	O	X	X	X	X	X	X	O	X	8
10	Aguacate (<i>Persea americana</i>)	X	O	O	X	X	O	X	X	X	X	7
11	Ciprés (<i>Cupressus lusitánica</i>)	O	X	X	X	X	O	O	O	O	X	5
12	Eucalipto (<i>Eucalyptus</i>)	X	O	X	O	X	X	X	O	X	X	7
13	Remolacha (<i>Beta vulgaris</i>)	X	O	O	X	O	O	O	X	O	X	5
14	Hierba mora (<i>Solanum nigrum</i>)	X	O	X	X	O	O	X	X	O	X	6
15	Espinaca (<i>Spinacea oleracea</i>)	X	O	O	X	O	O	O	X	O	X	4
16	Lechuga repollada (<i>Lactuca sativa</i>)	X	O	O	X	O	O	O	X	O	X	4
17	Hierba blanca (<i>Brassica nigra</i>)	X	O	O	X	O	O	O	X	X	X	5
TOTAL		13	4	12	17	9	6	9	13	4	17	

Durante la actividad de valoración de las especies el campo con mayor importancia para los participantes es el cultural y el ingreso económico al tener 17 especies marcadas cada una, reflejando la importancia que tiene el hacer uso de plantas nativas, por esta razón es importante no dejar por un lado los aspectos culturales y la conservación de las especies nativas y las prácticas que estas conllevan.

3. Matriz de consorcio

Esta actividad fue realizada de manera participativa, donde se consideraron los principios de sucesión ecológica y estratificación, tal y como lo establecen los principios de la agroforestería. Las especies consideradas en las herramientas anteriores fueron clasificadas según su ciclo de vida y el espacio que ocupan según los estratos.

Cuadro6: Matriz de consorcio.

		SUCESIÓN ECOLÓGICA (TIEMPO)					
		1 a 6 meses	6 meses a 2 años	2 a 10 años	10 a 25 años	25 a 50 años	>a 50 años
ESTRATO/ESPACIO	Emergente	Cebolla, Lechuga repollada, güisquil, güicoy		Manzana, eucalipto, aguacate	Aliso, ciprés.	Pino	encino
	Alto	acelga, remolacha, hierba mora, espinaca, hierba blanca.	maíz		Durazno, limón	sauco	
	Medio						
	Bajo						
	Rastrero						

Por el costo de las plantas no se aprovecharon los estratos más bajos, pero aun así se obtuvo una parcela biodiversa durante la implementación.

4. Selección de especies

Al elaborar la matriz, el grupo tuvo un panorama más claro sobre el desarrollo de las especies en el tiempo, así como su espacio dentro de un sistema. Las especies más representativas según la valoración por usos y valor comunitario fueron seleccionadas para poder realizar el diseño de un sistema agroforestal con enfoque de género utilizando plantas medicinales, empleadas por el pueblo maya k'iche'.

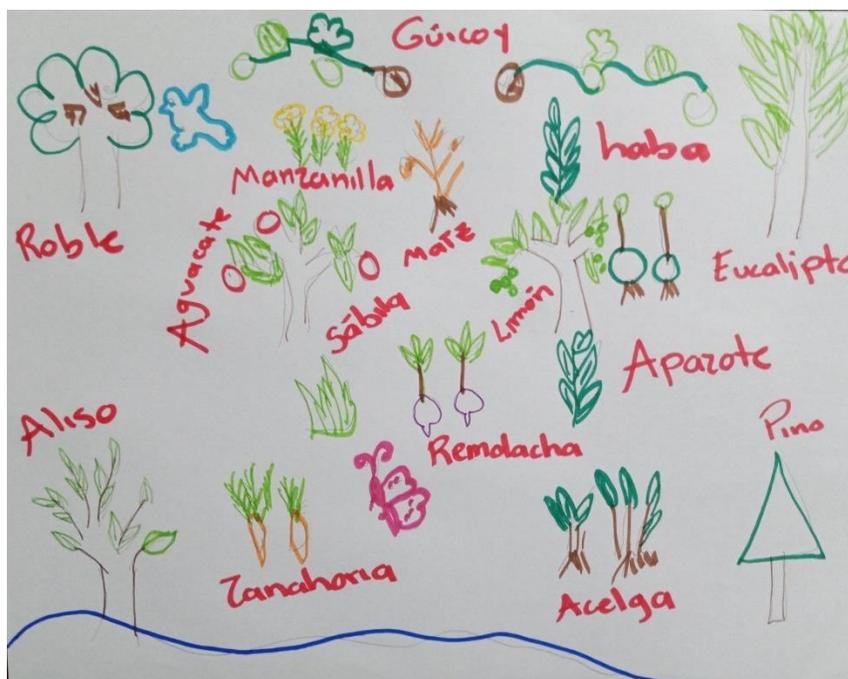
Cuadro7: Selección de especies.

No	Especie	No	Especie
1	Pino (<i>Pinus pseudostrabus</i>)	8	Gúsquil (<i>Sechum edule</i> L.)
2	Ciprés (<i>Cupressus lusitánica</i>)	9	Aguacate (<i>Persea americana</i>)
3	Aliso (<i>Alnus jorullensis</i>)	10	Eucalipto (<i>Eucalyptus</i>)
4	Manzana (<i>Malus pumila</i>)	11	Remolacha (<i>Beta vulgaris</i>)
5	Durazno (<i>Prunus persica</i>)	12	Hierba mora (<i>Solanum nigrum</i>)
6	Limón (<i>Citrus limon</i>)	13	Lechuga repollada (<i>Lactuca sativa</i>)
7	Acelga (<i>Beta vulgaris</i>)		Y las 20 diferentes especies medicinales mencionadas en el marco teórico.

5. Diseño y distribución de plantas

El diseño del sistema agroforestal fue ejecutado por todo el grupo participante, para esto las personas trabajaron un sistema agroforestal biodiverso con cercas para una parcela de 14.28 m * 15.50 m. Un sistema agroforestal biodiverso provee hábitat y recursos para especies de plantas y animales.

Figura23: Diseño y distribución de las plantas.

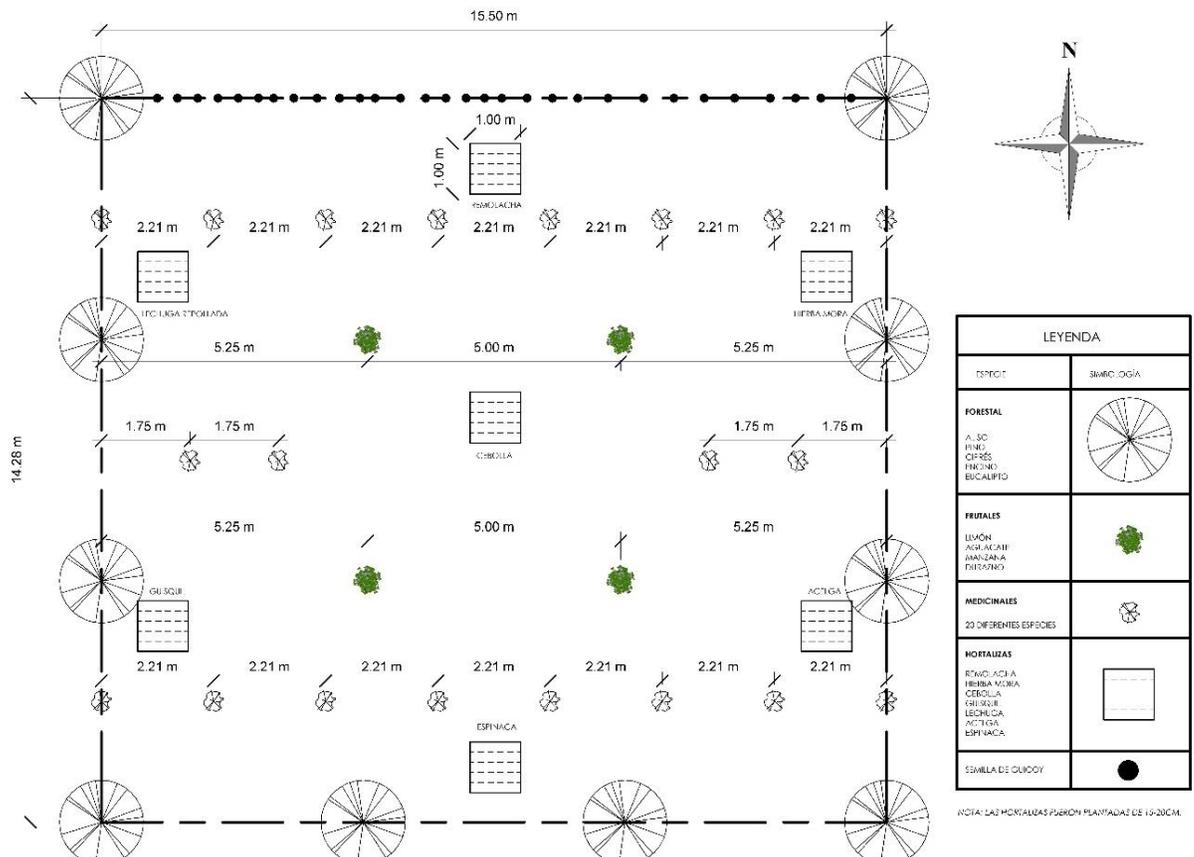


Fuente: elaborado por los participantes

6. Rediseño del sistema agroforestal biodiverso.

- Dimensiones: 14.28m*15.50m
- Área (m2): 221.34m2
- Diseño

Figura24: Rediseño del sistema agroforestal con plantas medicinales.



El sistema agroforestal biodiverso fue rediseñado considerando aspectos técnicos y culturales, tales como: distanciamiento entre plantas, las plantas medicinales como cultivo principal, asociación de cultivos, manejo de sombras.

7. Servicios ecosistémicos de las especies del sistema agroforestal.

Figura25: Servicios ecosistémicos de las especies.

No.	Especies	Aprovisionamiento				Cultural			Regulación			Soporte	
		Alimento	Medicina	Combustible	Fibra	Espiritual	Tradicional	Conocimiento	Erosión	Fertilidad	Plagas y enfermedades	Polinización	Biomasa
1	Pino (<i>Pinus pseudostrabus</i>)			X	X	X	X	X	X	X		X	X
2	Ciprés (<i>Cupressus lusitánica</i>)		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
3	Aliso (<i>Alnus jorullensis</i>)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Manzana (<i>Malus pumila</i>)	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
5	Durazno (<i>Prunus persica</i>)	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
6	Aguacate (<i>Persea americana</i>)	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
7	Limón (<i>Citrus limon</i>)		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
8	Gusquil (<i>Sechum edule L.</i>)	X				X	X	X			X	X	X
9	Cebolla (<i>Allium cepa</i>)	X					X				X		X
10	Hierba mora (<i>Solanum nigrum</i>)	X					X				X		X
11	Remolacha (<i>Beta vulgaris</i>)	X					X				X		X
12	Lechuga repollada (<i>Lactuca sativ</i>)	X					X				X		X
13	Acelga (<i>Beta vulgaris</i>)	X					X				X		X

8. Matriz de sucesión vs estratificación del SAF

Cuadro8: Matriz de sucesión vs estratificación del sistema agroforestal.

		SUCESIÓN ECOLÓGICA (TIEMPO)						
		Espacio Ocupado de área por planta	Placenta I (1 a 6 meses)	Placenta II (6 meses a 2 años)	Secundaria I (2 a 10 años)	Secundaria II (10 a 25 años)	Secundaria III (25 a 50 años)	Clímax (>a 50 años)
ESTRATO/ESPACIO	Emergente	20%	Cebolla, lechuga repollada, güisquil, güicoy		Manzana, eucalipto, aguacate	Aliso, ciprés	Pino	Encino
	Alto	40%	Hierba mora, acelga, remolacha	maíz		Durazno, limón	Sauco	
	Medio	60%						
	Bajo	80%						
	Rastrero	100%						

1. Presupuesto para la implementación del SAF

Cuadro9: Presupuesto de la implementación del sistema agroforestal.

Especie	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario Q	Total Q
Pino, aliso, ciprés, encino.	200	planta	2	400
Manzana	2	planta	30	60
Aguacate	2	Planta	20	40
Durazno	1	planta	35	35
Eucalipto	2	planta	15	30
Limón	2	planta	30	60
Remolacha	100	pilón	0.15	15
Hierba mora	100	pilón	0.13	13
cebolla	100	pilón	0.08	8
espinaca	100	pilón	0.13	13
lechuga	100	pilón	0.15	15

Especie	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario Q	Total Q
acelga	100	pilón	0.13	13
20 especies diferentes de plantas medicinales.	40	planta	8	320
gallinaza	1	costal	75	75
lombricompost	1	costal	75	75
lixiviado	1	galón	25	25
TOTAL				1197

El diseño del sistema agroforestal partió de la información analizada de la Evaluación Rural Participativa (ERP), esta información permitió realizar el diseño agroforestal con plantas medicinales, en este proceso se tomó en cuenta el conocimiento, experiencias y participación de los agricultores y especialmente las mujeres agricultoras para ajustarse a la realidad como medio de intercambio de conocimientos, experiencias comunitarias para que sirvan de modelo a otros agricultores o agricultoras, también comunidades.

Cantidad de hombres y mujeres participantes en las encuestas:

Cuadro10: Cantidad de hombres y mujeres participantes en las encuestas

Encuestas		
Cantidad	Mujeres	Hombres
91	64	27

La biodiversidad en el sistema promueve el incremento de las funciones en el ecosistema al hacer que diferentes especies jueguen roles diferentes en el espacio – tiempo del área productiva (Sucesión y estratificación). La diversificación es una estrategia importante a considerar para el manejo del riesgo de producción en los sistemas agrícolas rurales desde micro, pequeña y medianas, lo que permite que los cultivos alcancen rendimientos aceptables aun en condiciones de variabilidad climática. Si estos

sistemas son replicados, los agricultores presentaran menor vulnerabilidad a las perdidas, porque en las parcelas se logrará producir una variedad de cultivos, que cumplen roles distintos.

Los sistemas agroforestales también permiten el incremento de los servicios ecosistémicos de los cuales el agricultor se puede beneficiar como lo es el alimento, leña, madera, medicina; mejora de la fertilidad del suelo, regulación de plagas y enfermedades, regulación del viento, aumento de la polinización, prevención de la erosión del suelo, incorporación de biomasa al suelo, reciclaje de nutrientes y aspectos tradicionales, espirituales y de conocimiento.

Los sistemas agroforestales brindan interacciones de los cuales buscan el equilibrio entre los beneficios que el agricultor recibe de la parcela, como el beneficio que este le aporta al sistema agroforestal, logrando la sostenibilidad productiva y la resiliencia ante la variabilidad climática.

D. Fase 4: Implementación del sistema agroforestal con plantas medicinales.

1. Compra de plantas y semillas a utilizar.

Las 35 especies seleccionadas en el sistema agroforestal: forestales, frutales y medicinales fueron adquiridas en viveros cercanos a la comunidad, considerando que las condiciones edafoclimáticas fueran similares, garantizando que la adaptación de las plantas fuera mucho más eficiente, a comparación de las hortalizas que fueron compradas en piloneras en el municipio de Sololá, es importante resaltar que el parque ecológico Corazón del Bosque donó las 200 plantas forestales.

2. Preparación del terreno.

Se realizó una inspección del terreno privado perteneciente a la familia Chávez. Se realizaron mediciones de las parcelas, en la que se implementó el sistema, haciendo uso de cintas métricas, estacas y cintas plásticas.

3. Implementación del sistema agroforestal.

Para esta actividad se realizó un pequeño cronograma para la implementación *ver cuadro 15 en anexos*.

4. Metodología de implementación

- Se formaron 4 grupos de trabajo, el primer grupo tuvo a cargo la plantación de las especies forestales, el segundo grupo se encargó de la plantación de las especies frutales, el tercer grupo se encargó de la plantación de las especies medicinales y el cuarto grupo se encargó de la plantación y siembra de las hortalizas y plantas agrícolas, terminando la implementación se realizó una reforestación en el bosque del mismo propietario.
- A cada grupo se le asignó las herramientas necesarias para la implementación del sistema agroforestal, las cuales fueron: machetes, azadones, cintas métricas, metros, saca tierra, lazos plásticos, estacas. Los insumos para cada grupo fueron: las cajas donde contenían las plantas, costales de material orgánico (broza, lombricompost y gallinaza).
- Para la siembra de plantas. Se consideraron el distanciamiento entre planta, en la parcela privada se encontraban algunos árboles forestales dispersos en el terreno, por lo cual los participantes optaron por reemplazar una especie del diseño por aquellas que ya se encontraban en el lugar.
- Posterior a la implementación del sistema agroforestal se repartieron las plantas entre los participantes, para que este sistema pueda ser replicado en sus hogares.
- Para el monitoreo y seguimiento se creó un vínculo entre el propietario del terreno y los estudiantes del Instituto el “El Buen Sembrador”.

Estudios realizados sobre la agricultura refleja un rendimiento de granos básicos cuando hay asesoría y acompañamiento técnico, donde consiste en capacitar, organizar y planificar los factores productivos a la realidad y capacidad de los agricultores, así conforme las capacitaciones los agricultores descubren nuevas prácticas, siendo ancestrales, científico y/o una mezcla de ambas. De este modo comprendemos que para aumentar las capacidades productivas de los agricultores es necesario compartir el conocimiento mediante la teoría y práctica.

Como finalización se realizó una jornada de implementación del sistema agroforestal en acompañamiento de mujeres y hombres agricultores representantes de las autoridades locales (COCODE), estudiantes agroforestales y jóvenes estudiantes del nivel

básico de Instituto el Buen Sembrador. Para compartir conocimientos y experiencias sobre la agroforestería. Por lo que es importante la implementación de parcelas demostrativas para que sirvan de ejemplo a los agricultores de la localidad.

VII. CONCLUSIONES

1. Se diseñó un sistema agroforestal biodiverso con especies alimenticias y medicinales en Parracaná, este diseño proporciona una base sólida para la implementación de prácticas agrícolas sostenibles que beneficiarán tanto a la comunidad como al entorno natural. La aplicación de la metodología participativa (matriz de consorcio) para el diseño de sistema agroforestales tuvo como objetivo principal el cultivo de plantas medicinales por el valor social y cultural de las diferentes especies. Para este sistema agroforestal con plantas medicinales se consideraron más de 33 especies incluyendo las 20 diferentes especies medicinales, por ser biodiverso reduce la vulnerabilidad ante los cambios climáticos.
2. Se realizaron talleres participativos enfocados especialmente en las mujeres agricultoras de la comunidad, que ha fortalecido la capacidad de las mismas para mantener y desarrollar sus prácticas agrícolas tradicionales de manera efectiva. Ejecutar la jornada de sensibilización en el Instituto Nacional por Telesecundaria “El Buen Sembrador” del Paraje Parracaná, permitió que agricultores/as, jóvenes, señoritas y líderes de la comunidad adoptaran los conceptos propios de la producción agrícola sostenibles y amigable con el medio ambiente.
3. Se realizó la implementación del sistema agroforestal biodiverso con veinte plantas medicinales y especies determinadas en el área de estudio (221.34 m²), donde demuestra un compromiso sólido con la preservación de la diversidad biológica y cultural, este logro contribuye a la salud y bienestar de la comunidad maya k’iche y al mantenimiento de sus tradiciones ancestrales, durante todo el proceso de la investigación consistió en la sensibilización, capacitación, evaluación, organización y planificación de los factores de producción a disposición de la capacidad de los/as agricultores/as, para que ejerzan su función como parcelas demostrativas y de intercambio de conocimientos. Fue implementado con líderes comunitarios, jóvenes agricultores, técnicos universitarios.

VIII. RECOMENDACIONES

Crear vínculos entre las instituciones, organizaciones o grupos presentes y los comunitarios principalmente para fomentar la participación especialmente de la mujer quienes permanecen en el hogar, manejan y administran los recursos obtenidos de sus parcelas y también es importante involucrar a los jóvenes en la implementación de sistemas agroforestales con el objetivo de mejorar la productividad, rentabilidad y sostenibilidad de los mismo y así crear mayores beneficios a las familias de la comunidad.

Involucrar a los centros educativos para fomentar la conservación de estos sistemas y garantizar la permanencia de la agrobiodiversidad a través de la continuidad de las prácticas y conocimientos ancestrales y actuales.

Buscar los espacios para fortalecer los conocimientos en temas de aprovechamiento de los recursos obtenidos de los sistemas agroforestales, que contribuyan directamente a las actividades económicas.

Promover investigaciones de esta naturaleza con el objetivo de generar información que se traduzca en herramientas útiles, para la toma de decisiones en el manejo y conservación de los recursos naturales.

Promover el acompañamiento técnico para la creación de asociaciones de productores agroforestales en la comunidad.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Amaro, M. D., Maldonado, E. D., & Terán, J. C. (2011). *Establecimiento de sistemas agroforestales*.
- Champet, H. (2020). *Diseño e implementación de un sistema agroforestal basado en huertos caseros para la contribución a la seguridad alimentaria en Sololá, Guatemala*. Tesis por la Universidad del Valle de Guatemala. 137 págs.
- Chavarria, Y. (2018). *Aporte de los sistemas agroforestales a la seguridad alimentaria y conservación de la agrobiodiversidad; Sacampana, San Juan Chamaleco, Alta Verapaz, Guatemala*. Tesis por la Universidad Rafael Landívar. 96 págs.
- Chávez, O. I. (2021). *Monografía de las plantas, y sus principios activos, utilizadas en la medicina ancestral del pueblo Maya K'iche' en el Cantón Chuchexic, Santa Lucía Utatlán, Sololá. Universidad del Valle de Guatemala, 129*.
- CIM. (s.f.). Comisión Interamericana de mujeres. *Las mujeres rurales, la agricultura y el desarrollo sostenible, en las Américas en tiempos de COVID-19*.
- Fauta, A. V. (2013). *Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el ceypsa, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. Ecuador*.
- García, E. A. (2020). *Contribucion de la agrobiodiversidad del sistema milpa a la seguridad alimentaria y nutricional de familias k'iche' del altiplano guatemalteco*.
- Garro, L. (2018). *Diseño de un sistema agroforestal en fincas ecológicas de café para la conectividad de dos áreas protegidas en providencia de Copey, Costa Rica*. Tesis del Instituto tecnológico de Costa Rica, Escuela de ingeniería forestal. 60 págs.
- Gietzen, R. (2016). *Manual de Agricultura Sintrópica*.
- Graus, R. (2019). *Caracterización de prácticas agroforestales en el caserío de Nuñubamba, Cajabamba, Perú*. Universidad Nacional de Cajambra, facultad de ciencias agrarias, 85 págs.
- Guatemala, M. N. (2018). *Oportunidades de restauración del paisaje forestal en Guatemala. Guatemala: serviprensa*.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*.
- INAB. (2021). *Manual de Parámetros y Lineamientos Técnicos . : Litoart, S.A.*
- Leal, N. (2018). *Caracterización agroforestal en sistemas productivos de cacao en la aldea de Saquija, municipio de Santa María Chabon, departamento de Alta Verapaz, Guatemala*. Tesis de la Universidad Rafael Landívar. 119 págs.

- MAGA. (2012-2015). Programa de agricultura familiar para el fortalecimiento de la economía campesina .
- MAGA. (2016). Política Institucional para la Igualdad de Género y Marco Estratégico de Implementación 2014-2023. Guatemala.
- Morales, P. S., & Arenas, O. R. (2017). *El sistema milpa y la producción de maíz en la agricultura campesina e indígena de Tlaxcala*. México: BUAP.
- Municipalidad de Santa Lucía Utatlán. (2,002- 2,010). *Plan Comunitario de Desarrollo, Paraje Parracaná, Cantón Chuchexic*. Guatemala , Guatemala: cooperación española.
- Municipalidad de Santa Lucía Utatlán, S. (2015). *Diagnóstico situación de SAN*.
- Peláez, A., & Juárez, H. (s.f.). *Lineamientos estratégicos para el fortalecimiento de la agricultura familiar y la inclusión en Guatemala. Conformado por el líder y equipo de coordinación del proyecto Insignia de inclusión en la agricultura y los territorios rurales*. Cuadernos de trabajo sobre inclusión. 84 págs.
- Peña, J. (2019). *Sustentabilidad de los sistemas agroforestales en la provincia de Tambopata, Madre de Dios, Perú*. Tesis de la Universidad Nacional Agraria, La Molina. 88 págs. .
- Saloj, K. (2020). *Propuesta e implementación de dos diseños de sistemas agroforestales sucesionales resilientes a los efectos del cambio climático en Sololá*. Tesis Universidad del Valle de Guatemala. 129 págs.
- Solano, A., & Ochoa, W. (2019). *Agricultura y seguridad alimentaria . Guatemala* : Universitaria UVG. 34 págs.
- Sololá, M. d. (2011-2018). *Plan de desarrollo municipal con enfoque territorial, género y pertenencia cultural*.
- Tecpoyotl, G. L. (s.f.). *Sistemas agroforestales* .
- Verdejo, M. (2003). *Diagnóstico rural participativo: una guía práctica*. República Dominicana : Centro cultural poveda.
- Yac, K. S. (2020). *Diagnóstico situacional del sistema milpa y patio-hogar de la subcuenca del Río Quiscab*. Guatemala.
- Yac, O. (2021). *Monografía de las plantas, y sus principios activos, utilizadas en la medicina ancestral del pueblo Maya K'ich'e en el Cantón Chuchexic, Santa Lucía Utatlán, Sololá*. Tesis por la Unversidad del Valle de Guatemala. 129 págs.

X. ANEXOS

Figura26: Encuesta realizada en hogares y jornada de sensibilización



Figura27: Evaluación rural participativa y diseño del sistema agroforestal.



Figura28: Implementación del sistema agroforestal.



Figura29: Sistema agroforestal y reforestación.



Figura30: Entrega de plantas a los participantes.



Cuadro11: Listado de materiales e insumos

Rubros	Descripción	Cantidad
Equipo de oficina	Paleógrafos	10 unidades
	Marcadores	5 unidades
	Crayones	3 cajas
	Post it	3 cubos
	Resma de papel bond	1
	Lápices	1 caja
	Cañonera	1
	Computadora	1
	Impresora	1
	Masking tape	1
	Engrapadora	1
	Teléfono	1
Equipo para SAF	Azadón	3
	Machete	3
	Saca tierras	2
	Tijeras para podar	2
	Plantas forestales	50 aprox.
	Plantas frutales	50 aprox.
	Plantas medicinales	40 aprox.
	Pilones de diferentes cultivos	50 aprox.
	Manguera	1
	Aspersores	3
	Materia orgánica	6 sacos aprox.
Alimentación	Refacción	200 aprox.

Cuadro12: Formato para el presupuesto del SAF

Fase de la investigación	Rubros	Descripción	Cantidad	Precio unitario en Q	Sub total Q	Total Q	
Fase de campo	Equipo de oficina y capacitaciones	Tinta de impresión	2	75	150		
		Impresiones	5	100	100		
		Resma de papel bond	1	35	35		
		Engrapadora	1	4	4		
		Papelógrafos	10 unidades	1.5	1.5		
		Marcadores	5	3	15		
		Crayones	3 cajas	10	30		
		Post it	3 cubos	3	9		
		Lápices	1 caja	10	10		
		Masking tape	1	5	5	359.5	
	Plantas	Plantas forestales	50	2	100		
		Plantas frutales	50	5	250		
		Plantas medicinales	40	2	80		
		Pilones de diferentes cultivos	50	2	100	530	
	Materiales	Flete	2	75	150		
		Broza	3 sacos	75	225		
		Lombricompost	3 sacos	200	600	975	
	Alimentación	Refacciones	200 personas aprox.	5	1000	1000	
	Imprevistos					200	
						TOTAL	3064.5

A. Entrevista semi-estructurada

ENTREVISTA: FASE 1

No: _____

Apreciable vecino/a, mi nombre es Rosa Jessica Paola Vásquez Ovalle, estudiante de la carrera de Ingeniería Agroforestal de la Universidad del Valle de Guatemala, campus altiplano. Me encuentro realizando el trabajo de graduación el cual se titula: “Implementación de un sistema agroforestal con plantas medicinales por el pueblo maya k’iche’ en Parracaná, Santa Lucía Utatlán, Sololá”, el objetivo principal de esta investigación es contribuir con la comunidad para poder establecer un diseño y una parcela demostrativa, trabajarlo principalmente con mujeres de la comunidad y donde los vecinos puedan observar las nuevas formas de producción agrícolas que hoy en día existen y que son mucho más beneficiosos para las familias.

Nombre: _____

Edad: _____ Ocupación: _____ Fecha: _____

1. ¿Para usted qué significa el término “Agroforestería”?

2. ¿Para usted qué tan importante es tener la diversidad de cultivos en una parcela?

3. ¿Conoce usted el término “Monocultivo”?

4. ¿Cuáles son las consecuencias que genera el monocultivo en su sistema de producción (parcela)?

5. ¿El rendimiento de su parcela ha disminuido o aumentado durante los 5 años? ¿Por qué?:

6. ¿Usted conoce de algún sistema de producción que evite el uso de agroquímicos, que tenga altos rendimientos y que produzca alimentos de calidad?:

7. ¿Para usted qué tan importante es tener nuevos sistemas de producción agrícola que soporte los cambios del clima?

8. ¿Cuáles son los tipos de producción amigables con el medio ambiente que usted conoce?

- Huertos caseros

- Huertos escolares
- Sistemas agroforestales
- Sistemas agroecológicos
- Sistemas orgánicos
- Sistemas permaculturales

9. ¿Cuáles son las diferencias entre un sistema de producción amigable con el medio ambiente y un sistema convencional (monocultivo /uso de químicos)?

10. ¿Para usted qué tan importante es cuidar el suelo para producir alimentos?

11. ¿Si usted implementa un sistema agroforestal en su parcela sería bueno o malo?

Sí: _____ No: _____ ¿Por qué? _____

12. ¿Hay alguna organización que promueva el uso de sistemas agrícolas más amigables con el ambiente?

13. ¿Qué tan importante es que la comunidad mejore sus sistemas de producción agrícolas?

14. ¿Cree usted que rediseñar el sistema de producción de hoy en día es una forma de solucionar los problemas agrícolas?

15. ¿Qué importancia tiene la comunidad sobre la decisión de una construcción de un nuevo modelo de producción más amigable con el medio ambiente?

Cuadro13: Formato de hoja de observación

Hoja de observación comunitaria			
Comunidad:	Paraje Parracaná, Santa Lucía Uatlán		
Fecha:	28/08/2023		
DESCRIPCIÓN	SÍ	NO	OBSERVACIÓN
Presencia de cultivos	X		Presencia de agricultura, la mayor cantidad de parcelas son para la producción de maíz siendo este monocultivo. Cabe mencionar algunas personas están optando por el alquiler de sus terrenos y otras en su mayoría son para el consumo familiar.

DESCRIPCIÓN	SÍ	NO	OBSERVACIÓN
Presencia de bosque	X		Predomina la presencia de bosques naturales, árboles de diferentes especies, también existe varios nacimientos de agua.
Las calles de la comunidad están en buen estado	X		La mayoría de las calles de la comunidad están adoquinadas, lo que refleja que los comunitarios han priorizado la infraestructura.
Existen áreas verdes en la comunidad	X		Presencia de áreas verdes privadas.
Presencia de río	X		Dentro de la comunidad hay presencia de ríos, uno que es el principal conocido como río "Parracaná". Pero algunas personas lo utilizan como drenaje o desagüe, lo que hace que no sea apta para el consumo humano.
Presencia de agua potable	X		Cuenta con varios nacimientos que abastecen la comunidad.
luz	X		El 99% de los hogares cuenta con energía eléctrica, como dos familias no cuentan con este servicio.
Escuela	X		La escuela primaria y básico es utilizada por tres comunidades.
Salón comunal		X	No cuentan con esta infraestructura.
Puesto de salud		X	No cuentan con este servicio en la comunidad.
Instituciones, organizaciones, etc.	X		Sí pero no han dado tanta prioridad a la comunidad por eso la mayoría de personas no conocen.
Presencia de mercado comunitario	X		Sí cuenta con uno pequeño.
Presencia de biodiversidad en la comunidad		X	La mayoría de los comunitarios ya no le están dando importancia a la agricultura.
Prácticas agrícolas ancestrales		X	En su mayoría ya realizan esas prácticas.
Participación de niños en la agricultura	X		Sí tienen participación, pero es muy poca.
Participación de jóvenes en la agricultura	X		La participación juvenil en la comunidad es muy baja.
Participación de mujeres en la agricultura	X		En su mayoría las mujeres son fundamentales en la participación de la agricultura.
Participación de hombres en la agricultura	X		La mayoría de los hombres con el tiempo se ha reducido su participación debido a la migración.
Etc.			

Cuadro14: Cronograma para la implementación del SAF

ACTIVIDAD	TIEMPO
Palabras de bienvenida – presentación de participantes.	2:00 pm a 2:15 pm
Explicación sobre SAF – formación de grupos.	2:15 pm a 2:30 pm
Llegada a parcela	2:30 pm a 2:45 pm
Explicación de la dinámica	2:45 pm a 3:00 pm
Implementación del SAF	3:00 pm a 5:00 pm
Reflexión de la actividad	5:00 pm a 5:10 pm