

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA VERTICAL Y HORIZONTAL DEL
COMPONENTE ARBÓREO DEL HUERTO FAMILIAR EN LAS COMUNIDADES
ALVARENGA Y EL CACAO, PUEBLO TOLUPÁN, MORAZÁN, HONDURAS**

POR:

IXCHEL CELESTE HERNÁNDEZ MADRID

TESIS



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C. A.

SEPTIEMBRE, 2024

**ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA VERTICAL Y HORIZONTAL DEL
COMPONENTE ARBÓREO DEL HUERTO FAMILIAR EN LAS COMUNIDADES
ALVARENGA Y EL CACAO, PUEBLO TOLUPÁN, MORAZÁN, HONDURAS**

POR:

IXCHEL CELESTE HERNÁNDEZ MADRID

GERARDO JAIR LAGOS HERNÁNDEZ, M.SC.

Asesor Principal, UNAG

FÉLIX BANEAS, LIC.

Asesor Adjunto, ACPH

TESIS

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES

CATACAMAS

HONDURAS

SEPTIEMBRE, 2024

DEDICATORIA

Primeramente, dar gracias a Dios, por haber permitido vivir esta hermosa experiencia llena de mucho aprendizaje y por acompañarme siempre en este largo camino.

A mis padres Zulema Madrid y Alex Hernández por su amor incondicional, por ser mi mayor fuente de motivación cada día. Por creer plenamente en mí y apoyarme constantemente. Sin ellos este logro no habría sido posible.

A mi hermano Gustavo Hernández, agradezco todo su apoyo, por ser un pilar fundamental en mi vida, por enseñarme el valor del esfuerzo, por su comprensión y ser unas de las mejores compañías en este viaje académico.

A cada familiar y amigo que siempre estuvo allí brindándome apoyo emocional para no dejar de alcanzar mis metas y sueños.

AGRADECIMIENTO

Agradezco nuevamente a Dios por darme la fuerza, sabiduría, perseverancia y disciplina para completar mi proyecto.

Mi más profundo agradecimiento a cada uno de las personas de las comunidades Alvarenga y El Cacao que participaron en cada actividad realizada. Especialmente a Claudia Ayala y Ilda López por su acompañamiento en campo.

A mis asesores de tesis M.Sc. Gerardo Jair Lagos, M.Sc. Gustavo López y Lic. Melissa Ramírez Fiallos por guiarme, orientarme, por su paciencia y compromiso académico que han sido fundamentales para la realización de este trabajo.

A la ONG Acción Cultural Popular Hondureña (ACPH), a su director ejecutivo Lic. Félix Banegas y a su equipo de trabajo por recibirme y darme un apoyo incondicional durante los 3 meses de estadía en el Municipio de Morazán, Yoro. Por brindarme los recursos necesarios y ese entorno académico armonioso adecuado para terminar con éxito este proceso.

Concluida esta investigación, me es grato expresar mi más sincero agradecimiento a mis compañeros y amigos Dulce Gómez, Rubí Alvarado, Kelin Paz, Josué Castillo y todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron significativamente en la culminación de mi tesis.

Contenido

RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCIÓN	2
II. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos.....	3
III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	4
3.1. Pregunta general de investigación	4
3.2. Preguntas específicas de investigación.....	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1. Seguridad y soberanía alimentaria.....	5
4.2. Agricultura Familiar	6
4.3. Sistemas agroforestales (SAF).....	6
4.3.1. Los SAF y la seguridad alimentaria y nutricional.....	6
4.4. Recursos Fitogenéticos y Seguridad Alimentaria.....	7
4.5. Aspectos sociales y culturales	7
4.5.1. Integración de género y empoderamiento de mujeres en sistemas agroforestales..	7
4.6. Pueblos Indígenas	8
4.6.1. Pueblo Tolupeán	8
4.7. Medio de vida	9
4.8. Políticas públicas y programas de apoyo a sistemas agroforestales y huertos familiares.....	10
4.8.1. La agroforestería existe sólo donde beneficia a los productores	10
4.9. Huertos Familiares.....	11

4.10. Composición y diversidad florística	11
4.10.1. Estructura y composición de los huertos familiares.....	12
4.11. Funciones ecológicas de los huertos familiares.....	14
4.12. Agro diversidad en un huerto familiar.....	15
4.13. Riqueza de especies en huertos familiares	16
4.14. Conservación de especies	16
4.15. Oportunidades y necesidades para la conservación in situ.....	17
4.16. Conservación en fincas	17
4.17. Rol socioeconómico de los huertos familiares en comunidades rurales	17
4.18. Funciones del huerto familiar	18
V. MATERIALES Y MÉTODO.....	19
5.1. Descripción del área de estudio	19
5.1.1. Localización del sitio del estudio.....	19
5.2. Demografía y densidad	20
5.2.1. Principales características climáticas	20
5.2.2. Actividades productivas.....	20
5.3. Descripción de la institución financiera del estudio	21
5.4. Materiales y equipo	21
5.5. Método.....	21
5.5.1. Investigación Acción Participativa	21
5.6. Diseño de la investigación.....	22
5.6.1. Tipo no experimental y transversal	22
5.6.2. Tipo de estudio correlacional entre variables	22
5.6.3. Descripción de variables e indicadores por objetivos.....	23
5.7. Procedimiento metodológico.....	25
5.7.1. Fase I. Planificación	26
5.7.2. Fase II. Toma de datos en campo	27

5.7.3. Fase III. Análisis de la información.....	27
5.8. Metodología para levantar información para determinar la composición florística, estructura y diversidad de la vegetación.	28
5.8.1. Delimitación de la parcela de permanente de estudio.....	28
5.9. Composición florística del huerto familiar Tolupán.....	32
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
6.1. El Huerto familiar Tolupán.....	38
6.1.1. Género de los participantes	38
6.1.2. Tamaño de los huertos en las comunidades Alvarenga y El Cacao.....	39
6.1.3. Ubicación de los huertos	41
6.1.4. Definición del huerto familiar Tolupán	41
6.1.5. Tiempo de establecimiento de un huerto familiar tolupán.....	42
6.1.6. Características del huerto familiar tolupán	43
6.1.7. Beneficios del huerto familiar tolupán.....	43
6.2. Especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares tolupanes.....	44
6.2.1. Especies arbóreas y arbustivas en la comunidad Alvarenga y El Cacao	44
6.2.2. Principales Especies Arbóreas en huertos familiares tolupanes	44
6.2.3. Beneficios recibidos por el uso de las especies arbóreas y arbustivas presentes en los huertos familiares tolupanes.	46
6.3. Estructura vertical del componente arbóreo y arbustivo del huerto familiar tolupán	48
6.3.1. Diversidad de especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares según índice de Margalef.....	48
6.3.2. Diversidad de especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares según índice de Simpson	50
6.3.3. Diversidad de especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares según índice de Shannon-Wiener	52
6.3.4. Diversidad de especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares según índice de Berger - Parker.....	54

6.3.5. Diversidad de especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares según índice de Menhinick.....	57
6.3.6. Especies arbóreas y arbustivas clasificadas por estrato en las comunidades Alvarenga y El Cacao	59
6.3.7. Estructura vertical del huerto en las comunidades Alvarenga y El Cacao.....	62
6.3.8. Estructura horizontal del componente arbóreo y arbustivo en el huerto familiar Tolupeán.....	63
6.4. Distribución de Árboles por Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), comunidad Alvarenga	68
6.5. Criterios técnicos para el manejo del componente arbóreo y arbustivo del huerto familiar	69
6.5.1. Nivel de conocimiento sobre el uso de las especies arbóreas y arbustivas del huerto familiar tolupeán.....	69
6.5.2. Nivel de beneficios obtenidos por el uso de las especies arbóreas y arbustivas ...	71
6.5.3. Manejo del componente arbóreo y arbustivo en las comunidades tolupeanas	72
6.5.4. Criterios utilizados por las familias tolupeanas para el establecimiento de huertos familiares	72
VII. CONCLUSIONES.....	72
VIII. RECOMENDACIONES	74
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
ANEXOS.....	81

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Funciones de huertos familiares	18
Cuadro 2. Límites del municipio de Morazán, lugar de la investigación	20
Cuadro 3. Operacionalización de variables del objetivo 1 de la investigación.	24
Cuadro 4. Operacionalización de variables del objetivo 2 de la investigación	24
Cuadro 5. Operacionalización de variables del objetivo 3 de la investigación	25
Cuadro 6. Índice de escala de Margalef.	34
Cuadro 7. Escala de interpretación índice Shannon-Wiener.	35
Cuadro 8. Escala de interpretación del índice de Menhinick	37
Cuadro 9. Tamaño de huertos familiares en las comunidades Alvarenga y El Cacao	40
Cuadro 10. Tamaño de huertos familiares de las comunidades Alvarenga y El Cacao	40
Cuadro 11. Ubicación de los huertos tolupanes en relación a la casa	41
Cuadro 12. Principales especies arbustivas en huertos familiares tolupanes de las comunidades Alvarenga y El Cacao, municipio Morazán, Yoro.....	46
Cuadro 13. Beneficios económicos derivados de especies arbóreas y arbustivas en las comunidades Alvarenga y El Cacao	47
Cuadro 14. Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Margalef en la comunidad Alvarenga	49
Cuadro 15. Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Margalef en la comunidad El Cacao	50
Cuadro 16. Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Simpson en la comunidad Alvarenga	51
Cuadro 17. Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Simpson en la comunidad El Cacao	52
Cuadro 18. Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Shannon- Wiener en la comunidad Alvarenga.....	53
Cuadro 19. Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Shannon- Wiener en la comunidad El Cacao.....	54
Cuadro 20. Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Shannon- Wiener en la comunidad Alvarenga.....	55

Cuadro 21. Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Shannon-Wiener en la comunidad El Cacao.....	56
Cuadro 22. Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Menhinick en la comunidad Alvarenga	57
Cuadro 23. Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Menhinick en la comunidad El Cacao.....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área de estudio en el municipio de Morazán, Yoro.....	19
Figura 2. Proceso metodológico de la investigación	26
Figura 3. Forma y tamaño de la parcela de muestreo	28
Figura 4. Perfil vertical del huerto	30
Figura 5. Perfil horizontal del huerto.....	30
Figura 6. Diseño del transecto para levantar datos para elaborar los perfiles estructurales ...	31
Figura 7. Estructura vertical y horizontal: diagrama de perfil de vegetación.....	31
Figura 8. Distribución por Género de los Participantes.....	39
Figura 9. Tiempo de Establecimiento de huertos familiares tolupanes.	43
Figura 10. Estructura vertical por estrato del huerto en las comunidades Alvarenga Y El Cacao.....	62
Figura 11. Estructura vertical de un huerto familiar Tolupán.....	63
Figura 12. Índice de valor de importancia (IVI), comunidad Alvarenga	65
Figura 13. Índice de valor de importancia (IVI), comunidad El Cacao.....	66
Figura 14. Estructura horizontal del huerto familiar Tolupán	67
Figura 15. Distribución de árboles por Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), comunidad Alvarenga y El Cacao	69
Figura 16. Nivel de conocimiento del uso de especies arbóreas y arbustivas en las comunidades Alvarenga y El Cacao	70
Figura 17. Nivel de beneficios obtenidos de especies arbóreas y arbustivas en las comunidades Alvarenga y El Cacao	71

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de preguntas guía para grupo focal.....	82
Anexo 2. Formato de encuesta para hogares y recopilación de datos del huerto familiar.	83
Anexo 3. Formato para identificación de especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares	85
Anexo 4. Formato para datos de campo: perfil horizontal y vertical del huerto familiar.....	86
Anexo 5. Principales Especies Arbóreas en huertos familiares tolupanes	87
Anexo 6. Distribución de Individuos y Especies arbóreas y arbustivas por Huerto Familiar tolupán en las Comunidades Alvarenga y El Cacao	88
Anexo 7. Índice de valor de importancia (IVI), comunidad Alvarenga	89
Anexo 8. Índice de valor de importancia (IVI), comunidad El Cacao	90
Anexo 9. Perfil de estructura vertical y horizontal de los huertos familiares de la comunidad Alvarenga, Pueblo Tolupán.	91
Anexo 10. Perfil de estructura vertical y horizontal de los huertos familiares de la comunidad El Cacao, Pueblo Tolupán.....	101
Anexo 11. Huerto familiar tolupán ubicado en la comunidad Alvarenga	109
Anexo 12. Huerto Familiar tolupán ubicado en la comunidad El Cacao	109
Anexo 13. Generación de ingresos económicos adicionales a través de venta de Cacao	110

HERNÁNDEZ MADRID, I. C. 2024. Análisis de la estructura vertical y horizontal del componente arbóreo del huerto familiar en las comunidades Alvarenga y El Cacao, pueblo Tolupán, Morazán, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura, Olancho, Honduras. Tesis Ing. Gestión integral de los recursos naturales. Olancho Honduras, C. A. 124 p.

RESUMEN

El presente estudio se centró en el análisis de la estructura vertical y horizontal del componente arbóreo en huertos familiares de las comunidades Tolupanas de Alvarenga y El Cacao, ubicadas en el municipio de Morazán, Honduras. Este análisis se llevó a cabo mediante la aplicación del método de Investigación Acción Participativa, involucrando a las familias locales en la recolección de datos en parcelas de muestreo de 10x20 metros y encuestas formales en un total de 18 huertos (10 en Alvarenga y 8 en El Cacao).

El área de los huertos oscila desde los 314.4 m² hasta 10,000 m², lo que estaría determinado el número de individuos presentes en el huerto familiar. Prácticamente la mayoría de los huertos se encuentran al lado de la casa. Hay criterios técnicos utilizados por las familias para el establecimiento de huertos familiares y que influyen en sus decisiones y prácticas agrícolas para una mayor diversificación.

Se aplicaron diversos índices de diversidad mostrando resultados de una amplia variabilidad en la riqueza y abundancia de especies entre ambas comunidades, destacándose la importancia de los huertos familiares como sistemas agroforestales multifuncionales que contribuyen a la seguridad alimentaria, la conservación de la biodiversidad y el fortalecimiento de la economía campesina. Se identificaron las principales especies arbóreas y arbustivas, su distribución en diferentes estratos, su DAP y su organización espacial, lo cual permitió comprender mejor la dinámica de estos ecosistemas y su relación con las prácticas culturales de la comunidad Tolupán.

Palabras claves: Huertos familiares, estructura vertical, estructura horizontal, pueblo Tolupán, conservación de la biodiversidad, composición florística, diversidad arbórea.

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto de las dos comunidades Tolupán, Alvarenga y El Cacao, en el municipio de Morazán, Honduras, se presenta el problema inicial que es la necesidad de analizar la estructura vertical y horizontal de los huertos familiares, también llamados sistemas agroforestales de uso de la tierra «con árboles y arbustos multipropósito en asociación íntima con cultivos agrícolas anuales y perennes y animales, en el área alrededor de las casas, y manejados con base en la mano de obra familiar (Cano, 2015).

Estos huertos desempeñan un papel crucial en la seguridad alimentaria, la conservación de la biodiversidad y el fortalecimiento de la economía campesina, por lo que es fundamental comprender en detalle su composición florística, estructura y diversidad para maximizar su potencial. Para abordar esta problemática, se utilizó el método de Investigación Acción Participativa, que permitió obtener información detallada sobre la riqueza, abundancia y diversidad de especies en los huertos familiares Tolupán. El estudio se llevó a cabo a través de la recopilación de información en campo, análisis de datos y la aplicación de técnicas cualitativas con grupos focales para complementar la comprensión de la importancia de los huertos familiares en estas comunidades. Este análisis se realizó a través de la delimitación de parcelas de estudio, identificación de especies vegetales y cálculo de índices de importancia y diversidad, siguiendo un cronograma de actividades detallado.

Finalmente, se abordó la importancia de los huertos familiares en las comunidades Tolupán, esto como un aporte para que la ONG ACPH (Acción Cultural Popular Hondureña) que trabaja con el componente de seguridad alimentaria, se encargue de tomar decisiones que ejecutará en conjunto con los habitantes de las comunidades para garantizar el buen manejo de estos huertos productivos manteniendo la conservación de especies, el mantenimiento de la biodiversidad local y así garantizar una adecuada seguridad alimentaria. Se espera que este análisis proporcione una comprensión más profunda de la importancia de los huertos familiares, así como una base para el desarrollo de estrategias de manejo y conservación.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Comprender la estructura horizontal y vertical del huerto familiar en las comunidades Alvarenga y El Cacao del pueblo originario Tolupán, municipio de Morazán, departamento de Yoro, Honduras.

2.2. Objetivos específicos

Identificar las especies arbóreas y arbustivas presentes en los huertos familiares de las comunidades Tolupanes Alvarenga y El Cacao.

Determinar la estructura vertical y horizontal del componente arbóreo y arbustivo en los huertos familiares de las comunidades en estudio del pueblo Tolupán.

Explicar los criterios técnicos que tienen las familias Tolupanes para el manejo del componente arbóreo y arbustivo del huerto familiar.

III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Pregunta general de investigación

- ¿Cómo es la estructura horizontal y vertical en los huertos familiares de las comunidades Tolupanes?

3.2. Preguntas específicas de investigación

- ¿Cuáles son las especies arbóreas y arbustivas que están presentes en los huertos familiares de la comunidad Tolupán?
- ¿Cuál es la estructura vertical y horizontal típica de un huerto familiar en las comunidades Tolupán?
- ¿Cuáles son las especies arbóreas que dominan el estrato superior en los huertos familiares?
- ¿Cuáles son los criterios utilizados por las familias Tolupanes para el establecimiento y manejo de los huertos familiares? y ¿Cómo influyen estos criterios en sus decisiones y prácticas agrícolas?
- ¿Cuáles son los principales beneficios recibidos por el uso de las especies arbóreas y arbustivas presentes en los huertos familiares?

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

Destacando la importancia que la estructura vertical y horizontal en los huertos familiares, este es un tema de gran relevancia en el estudio de la agricultura sostenible y el manejo que se les hace a los recursos que conforman estos ecosistemas en las comunidades rurales. Existe una profunda relación entre el pueblo originario Tolupeño con su entorno natural ya que el conocimiento que se va transmitiendo de padres a hijos sobre la agro diversidad de los huertos resulta de gran utilidad porque de esta manera se comienza a conservar las especies nativas o culinarias que ayudan a mantener la identidad étnica. También evaluar la condición de los huertos garantiza una seguridad alimentaria desde la evaluación de la estructura de las plantas, su distribución en el terreno, la relación que se tiene con el espacio, luz y nutrientes y como ello va de la mano con los ingresos de las familias.

4.1. Seguridad y soberanía alimentaria

“Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana”. Esta definición le otorga una mayor fuerza a la índole multidimensional de la seguridad alimentaria e incluye “la disponibilidad de alimentos, el acceso a los alimentos, la utilización biológica de los alimentos y la estabilidad [de los otros tres elementos a lo largo del tiempo]” (FAO, citado por Gordillo y Mendez 2013).

Según el Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP), la Seguridad Alimentaria Nutricional “es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo” (INCAP, 2002).

4.2. Agricultura Familiar

En América Central la mayoría de los hogares que producen granos básicos se encuentran en situación de pobreza e inseguridad alimentaria: seis de cada diez de estos hogares rurales sufren inseguridad alimentaria. Paradójicamente, es también en la agricultura familiar en Centroamérica donde reside el mayor potencial para incrementar la productividad y dinamizar el sector agrícola, contribuyendo a una mayor estabilidad del abastecimiento y de los precios de los alimentos. Al mismo tiempo, el desarrollo de la agricultura familiar es considerado como la principal vía para mejorar los medios de vida rurales (FAO, citado por González, 2014).

4.3. Sistemas agroforestales (SAF)

El Sistema Agroforestal (SAF) consiste en utilizar la tierra de manera sostenible mediante la combinación de especies forestales y agronómicas en diferentes momentos y espacios. Para establecer un SAF eficiente, se aplican técnicas de manejo del suelo que integran árboles de uso múltiple y maderables junto con cultivos agrícolas perennes y/o producción animal, organizándolos en un "arreglo" o secuencia temporal basado en las prioridades del productor. (Barrantes Rodriguez et al. 2013).

Barrantes Rodriguez et al. (2013) menciona que “Las diversas formas de cultivar la tierra le permiten al agricultor diversificar la producción en sus fincas o terrenos, con el afán de obtener en forma asociativa madera, productos agrícolas, frutos, animales y forrajes”.

4.3.1. Los SAF y la seguridad alimentaria y nutricional

De acuerdo con la FAO (2010) “Desde la perspectiva de la seguridad alimentaria nutricional los SAF desempeñan un papel importante especialmente en fincas pequeñas típicas de la propiedad del campesino centroamericano”.

Disponibilidad.

- La producción de granos básicos es mayor cuando se produce en un SAT que cuando se produce con sistemas tradicionales
- Los rendimientos son sostenibles después de los primeros años.
- Los SAF garantizan con el tiempo un flujo constante de alimentos a menor costo y requieren menos mano de obra.
- Un aumento en la productividad implica que las familias puedan aumentar el número de meses con disponibilidad y de reservas de maíz frijol ambos alimentos de consumo básico

4.4. Recursos Fitogenéticos y Seguridad Alimentaria.

Dentro de este conjunto, los “recursos fitogenéticos” comprenden la diversidad genética correspondiente al mundo vegetal que se considera poseedora de un valor para el presente o el futuro. Bajo esta definición se incluyen normalmente las categorías siguientes: variedades de especies cultivadas, tanto tradicionales como comerciales; especies silvestres o asilvestradas afines a las cultivadas o con un valor actual o potencial, y materiales obtenidos en trabajos de mejora genética (Esquinas-Alcázar, citado por Góngora 2008).

4.5. Aspectos sociales y culturales

4.5.1. Integración de género y empoderamiento de mujeres en sistemas agroforestales

Con relación al conocimiento tradicional acumulado por las mujeres y hombres en el uso, manejo y conservación de las plantas; éste ha contribuido a la conservación de la biodiversidad, la cual está condicionada por aspectos de accesibilidad a los recursos como agua, tierra y a su calidad. Las mujeres como administradoras y recolectoras de recursos agro-silvícolas identifican, recolectan y procesan productos para atender las necesidades de combustible,

alimento, agua, hierbas medicinales, alimento para ganado, para vender y para la producción artesanal. (Martínez, citado por Yáñez 2016).

Las mujeres rurales juegan un papel muy importante en el uso, manejo y conservación de los recursos naturales, lo cual las constituye como administradoras que imprimen un determinado manejo a tales recursos a diferencia de los hombres. Martínez (2000) las señala como poseedoras de conocimientos tradicionales que las potencian como sujetos en la propuesta y ejecución de alternativas de solución ante los problemas ambientales de forma diferencial a los varones (Yáñez 2016).

4.6. Pueblos Indígenas

La delimitación de la jurisdicción territorial ha sido un eje central en las experiencias de la autonomía indígena en la región. La relación de los pueblos indígenas con sus tierras, territorios y recursos naturales constituye un elemento esencial del derecho a la libre determinación; para estos, es fuente de identidad cultural, conocimientos y espiritualidad y se relaciona estrechamente con su supervivencia (CEPAL, 2014).

4.6.1. Pueblo Tolupán

El pueblo Tolupán está ubicado en los departamentos de Yoro y Francisco Morazán, En Yoro se encuentran en 6 de los 11 municipios del departamento que son: Yoro, Yorito, Victoria, Morazán, El Negrito y Olanchito, organizados en cada tribu por un Consejo Directivo de Tribu el cual es elegido por los habitantes de las diferentes comunidades que conforman la tribu siendo estos de una edad mínima de 16 años (SDGEPIAH, 2020).

El pueblo Tolupán se encuentra organizado actualmente por 31 tribus, 25 en el departamento de Yoro y 6 en el municipio de Orica en el departamento de Francisco Morazán, cuentan con la Federación de Tribus Xicaque de Yoro FETRIXY, la cual vela por los intereses de los indígenas en ambos departamentos haciendo prevalecer los derechos de los indígenas como es el respeto a sus tierras, medicina, educación y riquezas naturales (SDGEPIAH, 2020).

4.7. Medio de vida

Se entiende como medios de vida, las actividades que las personas realizan para satisfacer sus necesidades. Los medios de vida deben ser visualizados desde una perspectiva más integral que considere la totalidad de las necesidades humanas fundamentales, las cuales incluyen aspectos materiales y muchos otros igualmente importantes. (Imbach, citado por González 2014).

Una persona campesina es un hombre o una mujer de la tierra que tiene una relación directa y especial con la tierra y la naturaleza a través de la producción de alimentos y/o otros productos agrícolas. Las campesinas y campesinos trabajan la tierra por sí mismos; dependen sobre todo del trabajo en familia y otras formas a pequeña escala de organización del trabajo. Las campesinas y campesinos están tradicionalmente integrados en sus comunidades locales y cuidan el entorno natural local y los sistemas agroecológicos. Esto incluye a las personas indígenas que trabajan la tierra. El término campesino también se aplica a las personas sin tierra (Edelman 2022).

De acuerdo con la definición de la Organización para la Alimentación y la Agricultura de la ONU, las siguientes categorías de personas pueden considerarse sin tierra, y es probable que se enfrenten a dificultades para asegurar sus medios de vida:

- Familias de agricultores con poca tierra o sin tierra.
- Familias no-agrícolas en áreas rurales, con poca tierra o sin tierra, cuyos miembros se dedican a diversas actividades como la pesca, la artesanía para el mercado local o la provisión de servicios.
- Otras familias de trashumantes, nómadas, campesinos que practican cultivos cambiantes, cazadores y recolectores y personas con medios de subsistencia parecidos (La vía campesina, 2009).

4.8. Políticas públicas y programas de apoyo a sistemas agroforestales y huertos familiares

La agroforestería genera muchos servicios ecosistémicos públicos, como la protección de cuencas, la conservación del suelo y biodiversidad, el secuestro de carbono y emisiones evitadas, y la reducción del cambio climático y el riesgo financiero. Sin embargo, sin la participación gubernamental en la provisión de incentivos, el nivel de inversión privada en agroforestería siempre será menor que lo socialmente óptimo (Buttoud y Forest Assessment, 2015).

4.8.1. La agroforestería existe sólo donde beneficia a los productores

Los sistemas agroforestales son exitosos y sostenibles sólo cuando generan beneficios directos para los agricultores. El éxito no es posible si los ingresos se reducen considerablemente, aun si solo es durante una fase inicial temporal. En la mayoría de las situaciones, los agricultores no están dispuestos a sobrellevar una fase de inversión más o menos larga antes de obtener beneficios. Las estrategias para llenar ese vacío inicial son a menudo necesarias para la adopción de los sistemas agroforestales (Buttoud y Forest Assessment, 2015).

Si hay un claro riesgo de que las ganancias a corto plazo disminuyan, aunque se esperen importantes beneficios sociales y ambientales a largo plazo, las políticas deberían asegurar la creación de un contexto positivo para los agricultores que introduzcan árboles. Por ejemplo, es posible diseñar sistemas agroforestales donde una secuencia temporal de diferentes cultivos asegure la cosecha de productos cada año durante todas las fases de desarrollo de los árboles (cultivos demandantes de luz mientras los árboles están pequeños y otros más tolerantes a la sombra una vez que hayan crecido). La importancia de las consideraciones económicas explica, parcialmente, por qué la mayoría de las historias de éxito en agroforestería no contaban con insumos significativos por parte de agencias gubernamentales. De hecho, el sector privado ha jugado un papel importante en la formación de conciencia agroforestal y en la provisión de plántulas; no obstante, esto pudiera generar una cultura de dependencia (Buttoud y Forest Assessment, 2015).

4.9. Huertos Familiares

Los huertos familiares son ecosistemas agrícolas situados cerca del lugar de residencia permanente o temporal. Aquí se encuentra, en un espacio reducido, una combinación de árboles, arbustos, verduras, tubérculos, raíces comestibles, gramíneas y hierbas, que proporcionan alimentos y condimentos, medicinas y material de construcción. A menudo también se integran los animales domésticos o especies menores como aves de corral (gallinas, patos, etc.); cerdos, conejos y cabras a este sistema (Platero y Cortés 2013).

De acuerdo con Gispert et al., citado por Gaytán et al. (2001) “Los huertos familiares están ampliamente distribuidos en el mundo se encuentran en diferentes climas, altitudes y regiones”.

4.10. Composición y diversidad florística

Determinar la estructura florística, vertical y horizontal, la densidad de individuos dentro de un área boscosa permite conocer la naturaleza de la masa forestal, con base en su diversidad biológica, composición florística, así como la abundancia en la distribución espacial, y en los estratos altitudinales de las especies que forman las comunidades vegetales (Calderón y Alberto 2002)

El arreglo espacial y temporal de la composición florística, estructuración y presencia de animales domésticos son definidos por el manejo, conocimiento del suelo, requerimiento de agua y sombra de las especies (FAO; Jiménez, citado por Colin et al. 2012).

La diversidad florística abarca grandes formaciones vegetales en el cual su identificación es primordial para determinar el comportamiento de las mismas mediante un inventario, debido a que existen varios cambios en su composición y estructura como consecuencia de las actividades humanas (Caranqui et al, citado por Muñoz-Jácome et al. 2021), con ello también se puede evidenciar la variedad de especies que dispone un determinado ecosistema, ya que existen varias de estas que están o estuvieron en un hábitat.

La composición florística describe al número de familias, géneros y especies en un bosque al momento de realizar un inventario. Los elementos que se consideran para lograrlo se enfocan en la diversidad, riqueza de especies y la similitud entre otras (Louman 2001). Los estudios de la vegetación son uno de los principales soportes para la planificación, manejo y conservación de cualquier ecosistema. Por tal motivo, un inventario florístico planificado debe suministrar información de la riqueza específica (diversidad alfa) (Villarreal et al. 2004).

4.10.1. Estructura y composición de los huertos familiares

Los huertos caseros tropicales tradicionales ocupan un lugar muy singular en los sistemas agroforestales. Ningún otro es tan diverso en cantidad de especies y variedades, complejo y variado en estructuras y posibles asociaciones y tan completo en sus funciones como el huerto casero. Esto lo hace, a la vez, un sistema sumamente interesante pero complicado de entender, que requiere de un enfoque de estudio multidisciplinario e integrado (CATIE, citado por Góngora 2008).

Los huertos están formados por un conjunto de diversos mosaicos microambientales que dan lugar a una organización espacio-temporal de los componentes bióticos y abióticos. Esta complejidad espacial da la posibilidad de incrementar la diversidad vegetal dentro del huerto, y propicia a la vez que éstos se conviertan en centros de conservación de plantas y en un banco genético potencialmente diversos. Son tres tipos de estructura: vertical, horizontal y cronológica (cfr. Jose y Shanmugaratnam, citado por Lope Alzina et al, 2018)

De acuerdo con Chablé-Pascual et al. (2015) “La estructura de la vegetación presente en los huertos familiares puede ser observada de dos maneras: la vertical y la horizontal y esto está determinado por el manejo que le dan los propietarios”.

Según Lope-Alzina (2017) “La estructura se refiere a la organización espacio-temporal (componentes bióticos y abióticos) y presenta las dimensiones espaciales vertical y horizontal, además de la temporal”.

La estructura de una comunidad vegetal podría ser descrita con respecto a sus capas en estratos de alturas y las capas pueden ser estimadas en porcentaje del área muestreada (Mueller-Dombois y Ellenberg-H, citado por Sol-Sánchez et al. 2016). Esta contribuye a la sustentabilidad del sistema de huertos familiares, como ofrecer hábitat para una diversidad de plantas cultivadas y silvestres, incluyendo los animales silvestres. Dicha diversidad contribuye al proceso de sinergia ecológica y permite el funcionamiento del ecosistema, como el eficiente reciclaje de nutrientes y menor erosión del suelo (Kehlenbeck et al., citado por Sol-Sánchez et al. 2016).

- Estructura vertical

Según Lope-Alzina (2017) “La estructura vertical se centra en el componente vegetal; consiste en el ensamble de plantas por estratos definidos según la altura y forma de vida (árbol, arbusto, hierba, trepadora)”.

Como su nombre lo indica, este tipo de estructura consiste en el ensamble vertical de plantas (y organismos asociados) por estratos, relacionado con la autoecología y fisiología (por ejemplo, los requerimientos de luz y nutrientes) y formas de vida de las plantas (Lope-Alzina, 2017).

Los estratos se definen de acuerdo con la altura y forma de vida (árbol, arbusto, hierba, trepadora) y, por lo general, se describen tres principales: alto, arbóreo o dosel, mediano o arbustivo, y bajo, herbáceo o sotobosque (Lope Alzina et al, 2018). Clerck y Negreros-Castillo (2000) identifican seis estratos: herbáceo, arbustivo bajo, arbustivo alto, arbóreo bajo, arbóreo alto y el de enredaderas.

En el estrato vertical se encuentra la diversidad florística, la estratificación y abundancia de las especies repercute en mejorar el aprovisionamiento alimentario de la familia en cantidad y calidad, mejorar la utilización del agua y desechos del hogar, reducir la presión sobre los recursos naturales y su conservación (Garcia, 2016).

- Estructura horizontal

La estructura horizontal, esta consiste en el patrón de organización de los componentes sobre el terreno, que además de las plantas incluye al ganado mayor y menor, la casa habitación y demás construcciones, tales como cocina, chiqueros, gallineros y jardineras elevadas o ka'anché, que sirven como almácigo o para el cultivo de hortalizas y ornamentales (Lope-Alzina, 2017).

4.10.2. Composición del huerto familiar

La composición, estructura y manejo de las plantas varía de acuerdo con las condiciones de vida e ingreso de las familias campesinas; no todas tienen en sus huertos las mismas especies vegetales, pues mediante la adaptación biológica, las técnicas de propagación, el manejo del recurso suelo, la pendiente, el agua y el espacio obtienen diversos productos de los huertos sin necesidad de utilizar y depender de equipos e insumos agrícolas (de manera empírica, los pobladores saben manejar el ambiente donde se encuentran los huertos) (Bustamante y Pérez, 2005).

4.11. Funciones ecológicas de los huertos familiares

Los huertos familiares juegan un importante rol ecológico en el país. Especialmente aquellos formados por tres o más estratos, con el dominio de especies forestales de valor, se constituyen en refugios de fauna silvestre y reguladores del microclima en poblaciones urbanas rurales (Ovando Ortiz, 2001).

Los huertos familiares representan un espacio a través del cual se mantiene el apego a la tradición culinaria, a la herbolaria y al conocimiento ecológico tradicional; esto al cultivarse las mismas especies que tenían en los huertos de su comunidad de origen y usarlas de la misma forma (Lope-Alzina 2017).

4.12. Agro diversidad en un huerto familiar

La agro diversidad no es tratada como un concepto rígido debido a que cada uno de sus elementos interaccionan entre sí; la agro diversidad es definida como “la variación dinámica de sistemas de cultivos, salidas y prácticas de manejo que ocurren dentro y entre agro-ecosistemas. La agro diversidad surge de varias formas en las cuales los agricultores usan, adaptan y manejan diferentes recursos genéticos y variaciones naturales micro- ambientales tanto en un lugar como en el tiempo”. El concepto surge de la necesidad de entender la conservación in situ de la biodiversidad agrícola. Además, reconoce la contribución de los agricultores en un rango más amplio del manejo y uso de variedades o razas de diferentes plantas (Nava, citado por citado por González, 2014).

La agrobiodiversidad está asociada con aspectos de manejo y gestión del terreno como el tamaño del huerto, la edad del huerto, la fertilidad del suelo, y la fuerza laboral disponible. Se ha evidenciado una mayor agrobiodiversidad en los huertos familiares al aumentar el área del huerto, esto se ha asociado con una influencia sobre los índices de diversidad de especies como el índice de Shannon y el índice de Pielou (Whitney et al., citado por Vásquez R. 2021).

Según Comberti et al., citado por Vásquez R. (2021) “La agrobiodiversidad de los huertos depende de la gestión continua, la organización del trabajo en el espacio, la transmisión del conocimiento de padres a hijos y las motivaciones de sus propietarios”

4.13. Riqueza de especies en huertos familiares

En términos generales se sabe que la riqueza puede variar de una región a otra y depende principalmente del tamaño de la muestra y procedimientos metodológicos. En un estudio realizado es posible apreciar que algunas de estas causales contribuyen a mantener el conocimiento y las prácticas tradicionales, debido a que los pobladores hacen intercambio de germoplasma local y recolectan ciertas especies, además de tener acceso a un mercado local y a otros regionales, en los que adquieren especies exóticas para sus HF, aumentando la relación ecológica, cultural y económica (Nair, Tegoma Coloreano et al. 2023).

4.14. Conservación de especies

Existe una gran preocupación mundial por conservar y utilizar los recursos genéticos vegetales, tanto en áreas naturales como en sistemas agropecuarios, debido a su estrecha relación con la satisfacción de las necesidades humanas y la solución de problemas severos como el hambre y la pobreza (Frankel et al. citado por Montenegro et al. 2017). Sin embargo, en los dos últimos siglos, tanto la biodiversidad como la agrobiodiversidad, han entrado en una etapa de alto riesgo de extinción debido, a la implementación del monocultivo en grandes áreas y al consumo excesivo de recursos para sostener el rápido crecimiento de la población (Montenegro et al. 2017).

La pérdida de la biodiversidad tiene consecuencias a distintos niveles. Según Altieri et al. (1999), entre más diverso es un ecosistema, mayor es su productividad y su capacidad de resistir presiones ya que es más flexible. En ese sentido, uno de los sistemas de producción que permite la conservación de la agrobiodiversidad es el huerto casero porque en este sistema conviven diferentes especies forestales, arbustivas y herbáceas de uso múltiple en íntima relación con animales domésticos, que se ubican alrededor de las casas bajo el manejo familiar (Padilla et al., citado por Montenegro et al. 2017) como garantía de seguridad alimentaria y como mecanismo de reducción de los costos de producción debido a su mayor adaptabilidad.

4.15. Oportunidades y necesidades para la conservación in situ

Ante la creciente problemática como es el cambio de uso de suelo, la deforestación, el crecimiento urbano, la extracción de especies silvestres y la introducción de especies exóticas, la conservación de los recursos se convirtió en una necesidad de urgente atención, donde determinar claramente el concepto de conservación fue uno de los primeros pasos. En este sentido, a lo largo de los años se establecieron diferentes definiciones, las cuales van de acuerdo con la creación y adopción de políticas en cada país para la conservación de su patrimonio natural (Robles, citado por González Martínez et al. 2016).

4.16. Conservación en fincas

En el caso de especies domesticadas o cultivadas, la conservación in situ hace referencia al mantenimiento de razas nativas o cultivares, no de especies silvestres, en los ambientes en que han desarrollado sus propiedades diferenciadoras, junto con sus polinizadores, la biota edáfica, y otra biodiversidad asociada; a esto por lo general se le denomina ‘conservación en fincas’. La conservación en fincas se ha definido como ‘el manejo sostenible que dan los agricultores a la diversidad genética de variedades de cultivos tradicionales desarrollados localmente, en asociación con especies o formas silvestres y malezas, dentro de sistemas de cultivo tradicionales, hortícolas, o agrosilviculturales’ (Maxted et al. citado por Hunter y Heywood, 2012).

4.17. Rol socioeconómico de los huertos familiares en comunidades rurales

La economía campesina, considera un conjunto sistémico de estrategias y actividades que la familia y la comunidad rural desarrollan para lograr satisfacer sus necesidades vitales materiales y espirituales, en función de alcanzar una vida digna, en armonía con el territorio y el ambiente con los que conviven; siendo tres de sus características fundamentales el trabajo familiar, la producción de sus propios alimentos y el rol central de la mujer en la reproducción de los alimentos, así como el fortalecimiento del sistema (OTN, citado por González, 2014).

Los huertos familiares juegan un papel muy importante en la economía campesina. Aunque el flujo económico derivado de los ingresos provenientes de la comercialización de los productos de los huertos no se ha cuantificado con exactitud, se sabe que al menos un 30% de la economía campesina depende de la venta de productos vegetales procedentes del huerto. Tal cifra corresponde a aquellos huertos familiares de una amplia y variada composición vegetal donde los productores venden leña, madera para construcción, frutos, productos agrícolas y plantas medicinales, muchos de los productos también forman parte de la dieta alimenticia de las familias, con los cuales se ahorran dinero para comprar productos externamente (Ovando Ortiz, 2001).

4.18. Funciones del huerto familiar

Cuadro 1. *Funciones de huertos familiares*

Seguridad alimentaria y nutrición a lo largo del año
Fuente de remedios y curas (botiquín medicinal)
Mantenimiento de la identidad étnica
Conservación in situ y ex situ de agrobiodiversidad
Sitio de domesticación y experimentación
Servicios ambientales
Generación de ingresos
Espacio social y recreativo
Fortalecimiento de relaciones sociales a través del intercambio y reciprocidad
Sitios claves para la transmisión del conocimiento ecológico tradicional

Fuente: citado de Lope-Alzina (2018).

V. MATERIALES Y MÉTODO

5.1. Descripción del área de estudio

5.1.1. Localización del sitio del estudio

Morazán es un municipio del departamento de Yoro, ubicado en Honduras (Fig. 1). Tiene una extensión territorial aproximada de 518,00 km². La altura sobre el nivel del mar del municipio en el casco urbano es de 210 msnm en donde Pico Pijol es el punto más alto con 2,297 msnm. Colinda con varios municipios (Cuadro 1).

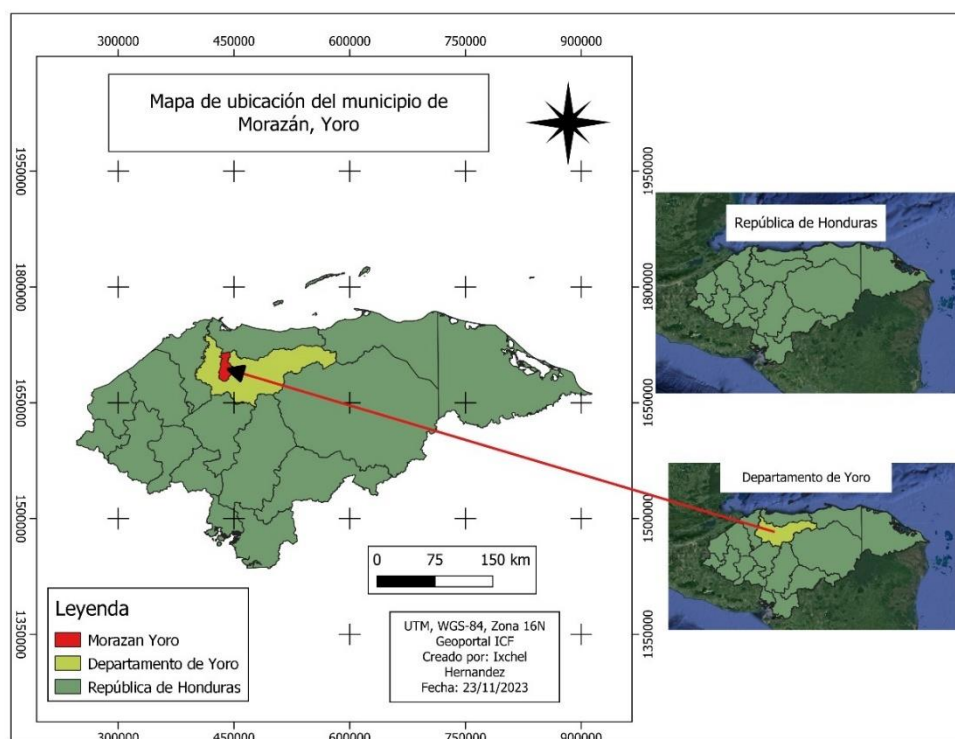


Figura 1. Ubicación del área de estudio en el municipio de Morazán, Yoro.

Cuadro 2. Límites del municipio de Morazán, lugar de la investigación

Orientación	Límites
Norte	Municipio de Tela, Atlántida
Sur	Municipio de Victoria, Yoro
Este	Municipio de Yoro, Yoro
Oeste	Municipio de El Negrito, Yoro

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE, 2013).

5.2. Demografía y densidad

Está conformado por 23 aldeas y 118 caseríos registrados en el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2013, el código de identificación geográfica de Morazán, Yoro es 1806. Con una población en el área urbana de 27,802 personas, y en el área rural de 17,442 personas (INE, 2019).

5.2.1. Principales características climáticas

En Morazán, los veranos son cortos, cálidos y nublados; los inviernos son cómodos, mojados y mayormente despejados y está opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 19 °C a 34 °C y rara vez baja a menos de 16 °C o sube a más de 37 °C (Weather Spark, 2017).

5.2.2. Actividades productivas

Las principales actividades a las que se dedica la población son: El 59% de ellos se dedica a la Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (INE, 2019). A nivel agrícola los principales cultivos que predominan son los granos básicos (maíz y frijoles) café, Plátanos y hortalizas (SGJD, 2018).

5.3. Descripción de la institución financiera del estudio

Acción Cultural Popular Hondureña (ACPH) es una institución sin fines de lucro que fue creada en el año 1960, a través de sus programas y proyectos contribuye al desarrollo rural; es decir, que promueve el desarrollo integral y la mejora de las condiciones de vida de la población en las comunidades más desfavorecidas, de manera eficaz y eficiente en la salud integral, educación de calidad y cuidado de los recursos naturales para contrarrestar la pobreza (ACPH, 2023).

5.4. Materiales y equipo

Para esta investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos: Lista de familias por comunidad, formato de encuesta, computadora, impresora, libreta para campo, papel milimétrico, lápices, marcadores, cartulina, papel bond, hipsómetro Nikon Forestry Pro II, cinta métrica (50 m), cinta de sastre, software QGIS, estadístico SPSS, Excel y Word.

5.5. Método

5.5.1. Investigación Acción Participativa

Según Zapata y Rondán (2016) la Investigación Acción Participativa (IAP) es investigación para el cambio social llevada a cabo por personas de una comunidad. De igual manera, Greenwood y Levin, (1998) mencionan que la IAP hace referencia a un conjunto de corrientes y aproximaciones a la investigación que tienen en común tres pilares:

- **Investigación:** creencia en el valor y el poder del conocimiento y el respeto hacia sus distintas expresiones y maneras de producirlo.
- **Participación:** enfatizando los valores democráticos y el derecho a que las personas controlen sus propias situaciones y destacando la importancia de una relación horizontal entre los investigadores y los miembros de una comunidad.

- **Acción:** como búsqueda de un cambio que mejore la situación de la comunidad involucrada.

5.6. Diseño de la investigación

5.6.1. Tipo no experimental y transversal

- Tipo no experimental

La intención de los estudios exploratorios no busca establecer, ni probar relaciones de causa-efecto entre las variables, por lo tanto, se utilizan los diseños no experimentales (aleatorios o no) para el acopio de datos y alcanzar los objetivos de investigación. Los diseños no experimentales se realizan sin modificar variables, es decir, no hay variación intencional de alguna variable para medir su efecto sobre otra, sino que se observan los fenómenos tal como se presentan en su contexto natural. En este tipo de estudios, las variables independientes ocurren y no se pueden manipular, al igual que los efectos que ellas tienen (Mousalli, 2015).

- Tipo transversal

En estos diseños se recolectan los datos en un solo momento. Su intención es describir o caracterizar el fenómeno, a través de las variables, en un momento dado. Este método es mucho más económico que el longitudinal, no se ve afectado por el abandono de los sujetos o la mortalidad, tampoco se afectan los resultados por la maduración o cambios en función de la edad (Mousalli, 2015).

5.6.2. Tipo de estudio correlacional entre variables

Este tipo de investigación está indicada para determinar el grado de relación y semejanza que pueda existir entre dos o más variables, es decir, entre características o conceptos de un fenómeno. Ella no pretende establecer una explicación completa de la causa – efecto de lo ocurrido, solo aporta indicios sobre las posibles causas de un acontecimiento (INTER s. f.).

En el método correlacional se pueden identificar las relaciones que existen entre dos o más variables, se observan las variaciones que ocurren espontáneamente en ambas para indagar si surgen juntas o no”. En este método se utilizan cálculos estadísticos, haciendo mediciones de los factores, para relacionarlos entre sí, se puede también incluir el control de variables a fin de obtener resultados más válidos (INTER s. f.).

5.6.3. Descripción de variables e indicadores por objetivos

Variables.

- Número de especies.
- Riqueza de especies
- Abundancia de especies
- Diversidad de especies.
- Nivel de conocimiento
- Nivel de beneficios
- **Operacionalización de las variables del estudio**

Para lograr el objetivo uno relativo a la identificación de las especies arbóreas y arbustivas que se encuentran en los huertos familiares de las comunidades Tolupanes, Alvarenga y El Cacao.

Cuadro 3. Operacionalización de variables del objetivo 1 de la investigación.

Objetivo 1. Identificar las especies arbóreas y arbustivas que se encuentran en los huertos familiares Tolupanes.				
Nº	Variable	Indicador	Medición	Observación
1	Riqueza Arbórea y arbustiva.	Número de especies arbóreas presentes en los huertos.	Conteo	Identificación en campo realizada por las familias en la parcela de muestre (10 x 20m) y también taxonómica.
		Número de especies arbustivas presentes en el huerto.	Conteo	

Para lograr el objetivo dos relativo a la explicación de Analizar la estructura vertical y horizontal de los huertos familiares en las comunidades Alvarenga y El Cacao del pueblo Tolupán, Morazán:

Cuadro 4. Operacionalización de variables del objetivo 2 de la investigación

Objetivo 2. Analizar la estructura vertical y horizontal de los huertos familiares en dos comunidades del pueblo Tolupán.				
Nº	Variable	Indicadores	Medición	Observación
1	Diversidad de especies arbóreas y arbustivas.	Número de especies identificadas en los huertos.	Conteo en parcela de muestreo (10 x 20)	Por medio de la identificación realizada por las familias.
2	Abundancia de especies arbóreas y arbustivas.	Frecuencia de especies identificadas en los huertos	Conteo en parcela de muestreo (10 x 20 m)	Por medio de la identificación realizada por las familias.
3	Número de especies por piso del dosel.	Porcentaje de dominancia por especie.	Conteo de especies por dosel: alto, medio y bajo, según alturas de las especies.	Tomando en cuenta la opinión de las personas involucradas.

Para lograr el objetivo tres relativo a la explicación de analizar la estructura vertical y horizontal de un huerto en las dos comunidades de Morazán: Alvarenga y El Cacao.

Cuadro 5. Operacionalización de variables del objetivo 3 de la investigación

Objetivo 3. Explicar los criterios de las familias Tolupanes para el establecimiento y manejo de los huertos familiares.				
N°	Variable	Indicadores	Medición	Observación
1	Nivel de conocimiento sobre el uso de las especies arbóreas y arbustivas.	Uso de las plantas (medicinal, alimenticio, ornamental, maderable, leña, otros).	Escala (Alto, medio y bajo)	Según el criterio de las familias.
2	Nivel de beneficios obtenidos de las especies arbóreas y arbustivas.	Nivel de satisfacción de las familias Tolupanes con respecto a sus huertos familiares.	Escala (Alto, medio y bajo)	Escala establecida por la comunidad mediante trabajo del grupo focal.
3		Beneficios económicos, sociales y ambientales derivados del establecimiento y manejo de los huertos familiares entre las familias Tolupanes.		Mediante visitas regulares a las familias
		Cambios observados en la productividad y diversidad de los huertos familiares Tolupanes.		

5.7. Procedimiento metodológico

Toda investigación supone un proceso, planeado, en el que se sabe lo que se busca, utilizando métodos, técnicas y procedimientos adecuados a ese fin. Este proceso consiste en proyectar el trabajo investigativo de acuerdo con una estructura lógica de decisiones, con una estrategia que orienta el modo de realizarlo. Esta labor comporta una serie de actividades que se llevan a cabo a través de diferentes fases o momentos (Ramos Montiel et al. 2018).

A continuación, se da a conocer el proceso metodológico que se llevó a cabo en la investigación (Fig. 2).

Analizar la Estructura Vertical y Horizontal del Huerto Familiar en dos Comunidades del Pueblo Tolupán, Morazán, Honduras.

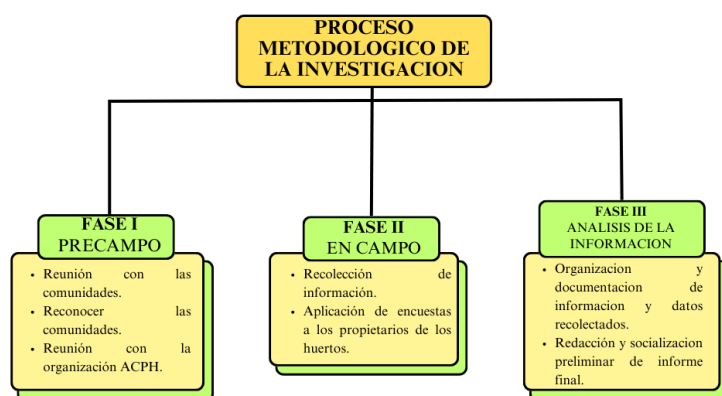


Figura 2. Proceso metodológico de la investigación

5.7.1. Fase I. Planificación

- A. La investigación se realizó en dos comunidades de Morazán, Yoro: Alvarenga y El Cacao.
- B. La selección de los participantes dentro de la investigación se realizó con la selección de una muestra representativa de cada comunidad, teniendo en cuenta criterios como que pertenece al grupo étnico Tolupán o tener más de 10 años de ser allegado a la comunidad y que la persona tenga tiempo para brindar información sobre la investigación.

- C. Reunión con autoridades de las comunidades, visita a la institución financiera ACPH, u otro ente explicando que es lo que se hizo en las comunidades y por último se visitó las comunidades con el fin entrevistar un par de líderes.
- D. Revisión de fuentes secundarias en internet y se investigó que tesistas realizaron trabajos y que hicieron con el objetivo para ver qué información es esencial y saber con qué líderes trabajaron.

5.7.2. Fase II. Toma de datos en campo

- A. Se dialogo con informantes claves como líderes o directivos del patronato, cooperativa de las comunidades, tabulando la información en encuestas aplicadas a jefes de hogar.
- B. Muestreo y obtención de información, mediante el diseño de una encuesta y la creación de un grupo focal (Anexo 1 y 2).
- C. Selección de los huertos: 10 huertos por comunidad.
- D. Establecimiento de parcelas de muestreo: De 10 x 20m.

5.7.3. Fase III. Análisis de la información

De acuerdo a los objetivos se trabajó con una herramienta para tener claro lo que se realizó en campo.

- En el objetivo número uno se trabajó aplicando encuestas a las familias, observación y conteo del número de especies arbóreas y arbustivas dentro del huerto familiar.
- En el objetivo número dos se trabajó con un formato de campo ya que es determinar la estructura vertical y horizontal de un huerto.
- En el objetivo número tres se trabajó con encuestas, la participación activa y el intercambio de conocimientos entre los miembros de las familias Tolupanes.

5.8. Metodología para levantar información para determinar la composición florística, estructura y diversidad de la vegetación.

5.8.1. Delimitación de la parcela de permanente de estudio

Se establecieron parcelas de muestreo o transectos en aquellas áreas dentro del huerto donde se observó mayor cantidad de especies, esto para capturar la diversidad. La forma de la parcela fue rectangular, estableciendo parcelas de 10 m x 20 m (200 m² (Fig. 3), esto según sea el tamaño del huerto familiar.

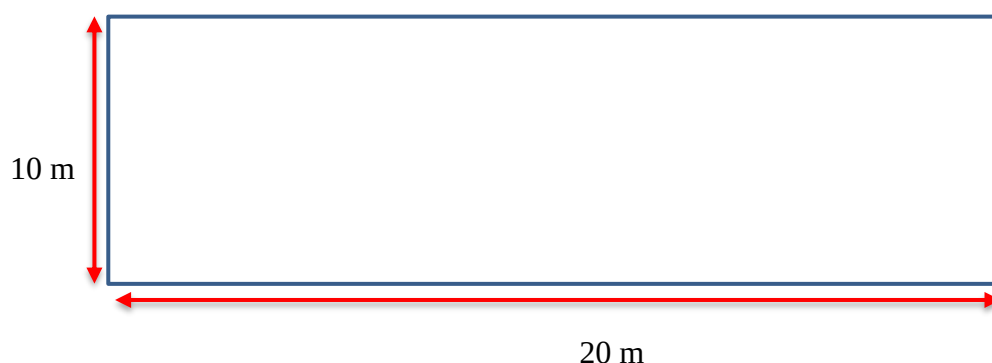


Figura 3. *Forma y tamaño de la parcela de muestreo*

a) Estratificación de las especies vegetales

La estratificación y medición de las especies presentes dentro de cada una de las parcelas de medición se realizará en base a 4 capas de acuerdo con Sol-Sánchez, Ángel, Bautista-García, Germán, Velázquez-Martínez, Alejandro y Llanderal-Ocampo (2016), quienes mencionan que este número de estratos coincide con lo reportado en otras regiones del mundo. A continuación, se presentan:

1. Estrato bajo de 0 a 5m subdividido en:

- Subcapa de 0 a 1 m
- Subcapa de 1.1 a 3 m
- Subcapa de 3.1 a 5 m

2. Segundo estrato de 5.1 a 10 m

3. Tercer estrato de 10.1 a 15 m

4. Cuarto estrato de 15.1 a 20 m

b) Identificación de las especies vegetales

En cada una de las parcelas de muestreo se identificaron (haciendo uso de manuales de dendrología) y medición las especies según categoría vegetal (fustal, latizal y brinzal), que en el caso de las correspondientes a la categoría fustal, se medirá altura total y DAP (cm). Todos los árboles que sean frutales, maderables, medicinales y ornamentales según las categorías fustal y latizal, mientras que la regeneración o sea brinzal solamente será por conteo.

c) Caracterización vertical de las especies vegetales del huerto familiar

La estructura vertical se refiere a la disposición de las plantas de acuerdo a sus formas de vida en los diferentes estratos de la comunidad vegetal. Esta estructura responde a las características de las especies que lo componen y las condiciones micro climáticas presentes en las diferentes alturas del perfil. Estos perfiles fueron diseñados sobre papel milimétrico y haciendo uso de la técnica de escala (Fig. 4).

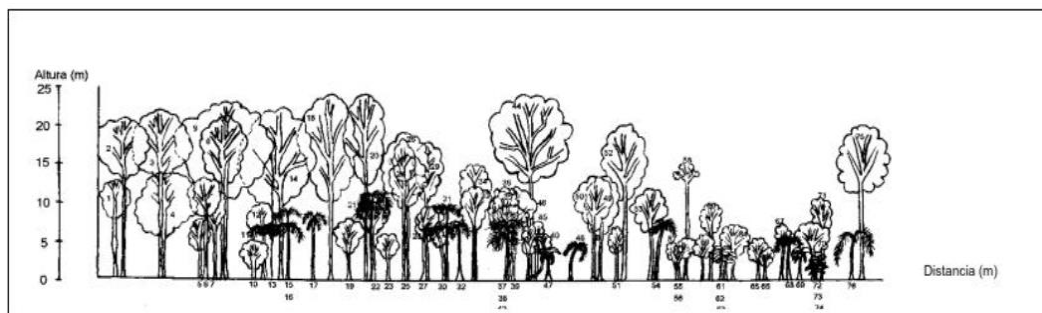


Figura 4. Perfil vertical del huerto

d) Caracterización horizontal de las especies vegetales del huerto familiar

La estructura horizontal o espacial se refiere a la cobertura del estrato leñoso sobre el suelo, esta cuantificación es reflejada por la distribución de individuos por clases diamétricas. En cada parcela se realizó la medición horizontal de las especies vegetales con respecto a un transecto que partió del centro de la parcela; esto para la definición de la ubicación de cada especie vegetal con respecto a este transecto o eje central (Fig. 5). Tanto el transecto o parcela se delimito con el uso de cabuya y 9 estacas.

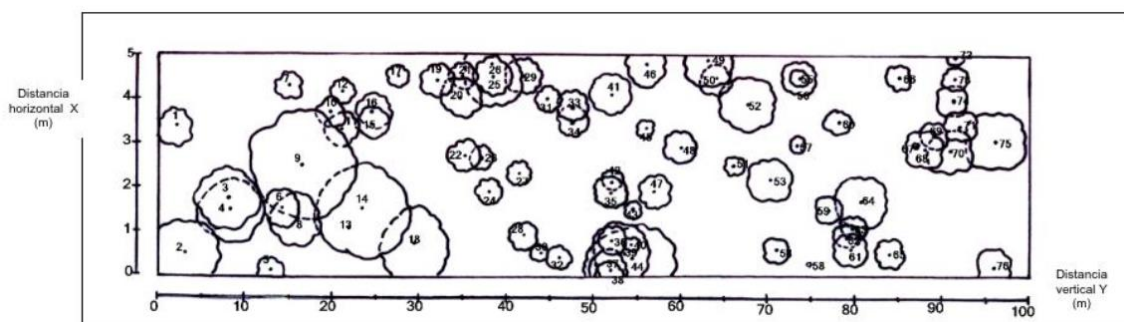


Figura 5. Perfil horizontal del huerto

e) Estructura vertical y horizontal del huerto familiar

A partir del transecto que se presenta en la figura 6, desde el cual se midieron las especies en cuanto a su estructura vertical específicamente las variables DAP y altura total de los árboles o arbustos, y la estructura horizontal que son variables de distancia entre especies, forma y diámetro de copa de cada individuo.

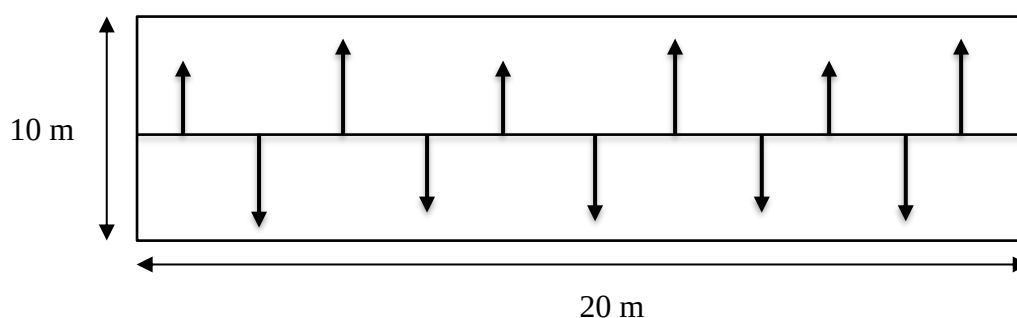


Figura 6. *Diseño del transecto para levantar datos para elaborar los perfiles estructurales*

Los datos recabados en las parcelas establecidas dentro del huerto familiar se representaron gráficamente en papel milimetrado a una escala determinada, luego se escanearon. La figura 7 presenta un ejemplo.

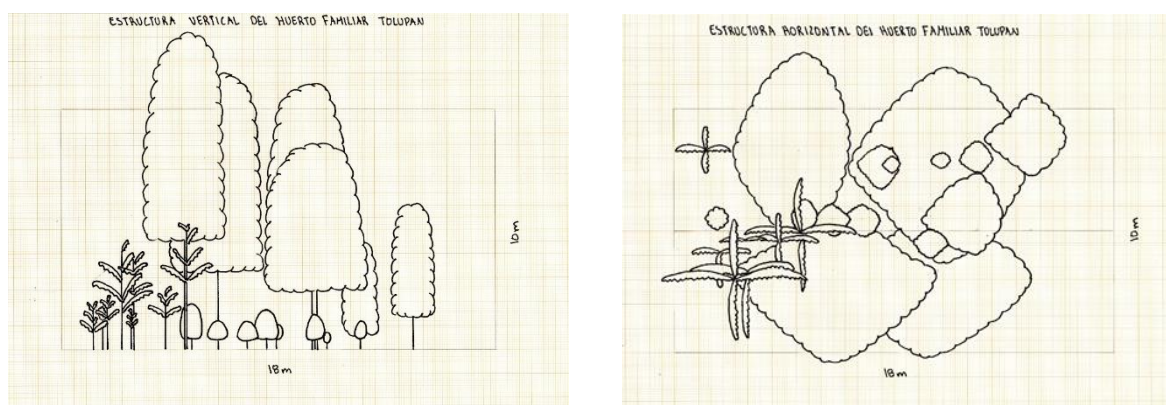


Figura 7. *Estructura vertical y horizontal: diagrama de perfil de vegetación*

5.9. Composición florística del huerto familiar Tolupán

En cuanto a la composición florística, esta se representa en términos del número de géneros y de especies presentes dentro de cada una de las parcelas de medición ((Manzanilla Quijada et al. 2020)

a). Índice de Valor de Importancia (IVI)

Para el siguiente estudio se utilizó el Índice de Valor de Importancia (IVI). Para dicho cálculo se necesitó determinar la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa, valores que al sumarlos crearon el IVI. Este índice permitió la comparación del peso ecológico de cada una de las especies que se encontrarán dentro del huerto familiar.

López y García (2007) calcularon el Índice de Valor de Importancia con la fórmula siguiente:

Fórmulas:

IVI: Dominancia relativa +Densidad relativa +frecuencia relativa

$$IVI \text{ esp } \alpha = A \% \alpha + D \% \alpha + F \%$$

Donde:

A % α : Abundancia relativa de cada especie.

D % α : Densidad relativa de cada especie.

F % α : Frecuencia relativa de cada especie

Se Calcula de la siguiente manera:

$$DA = \frac{N^{\circ}.total\ de\ individuos\ por\ especie}{Total\ area\ muestreada}$$

$$DR = \frac{N^{\circ}.individuos\ por\ especie}{Numero\ taltal\ individuos}$$

$$FA = \frac{N^{\circ}.veces\ especie\ presentes\ en\ las\ parcelas}{Numero\ parcelas\ muestreadas}$$

$$FR = \frac{N^{\circ}.parcelas\ en\ las\ que\ esta\ la\ especie}{\sum\ de\ la\ frecuencia\ de\ todas\ las\ especies} \times 100$$

$$DOM = \frac{Area\ basal}{Tamaño\ de\ parcelas\ muestreadas}$$

$$DOM\ R = \frac{N^{\circ}.parcelas\ en\ los\ que\ esta\ la\ especie}{\sum\ de\ la\ frecuencia\ de\ todas\ las\ especies} \times 100$$

b). Diversidad florística del huerto familiar Tolupán

Los índices han sido y siguen siendo muy útiles para medir la vegetación. Mostacedo y Fredericksen (2000) opinan que son el único medio para analizar los datos de vegetación. Por lo cual se utilizarán el índice de Margalef, Menhinick, Shannon-Wiener y el índice de Simpson.

✓ Índice de Margalef

$$D_a = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S= número de especies

N= número de individuos

Cuadro 6. *Índice de escala de Margalef.*

Índice de Margalef	Escala de interpretación
< 2	Baja diversidad
> 5	Alta diversidad

Con el resultado de este índice se midió la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número total de individuos existentes en la muestra analizada.

✓ Índice de Simpson

Con el siguiente índice se encontró la probabilidad de una especie en la zona de muestreo del huerto familiar.

$$D = \sum \left(\frac{n}{N} \right)^2$$

$$D = \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)}$$

Donde:

n=el número total de organismos de una especie en particular

N= el número total de organismos

El valor de D oscila entre 0 y 1:

- Si el valor de D da 0, significa diversidad infinita
- Si el valor D da 1, significa que no hay diversidad

$$S = \frac{1}{\sum \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}}$$

Donde:

n_i : número de individuos pertenecientes a la i-esima especie.

N = número total de individuos de la muestra.

✓ Índice de Shannon-Wiener

Con el resultado de este índice se determinará la riqueza de organismos de un huerto familiar

Cuadro 7. Escala de interpretación índice Shannon-Wiener.

Índice de Shannon-Wiener	Escala de interpretación
0 – 1	Escasa diversidad
1 – 2	Media diversidad
> 2	Alta diversidad

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \times \ln P_i$$

Donde:

H=Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

S= Número de especies

Ln= Logaritmo natural

Pi= Abundancia relativa (proporciona total de la muestra que corresponde a la especie i), calculada como n_i/N donde:

Ni= N° de individuos pertenecientes a la i-esima especie.

N= N° total de individuos de la muestra.

✓ Índice Berger Parker

Este índice expresa la importancia proporcional de las especies más abundantes (Magurran 1988).

$$d = \frac{N_{max}}{N}$$

Donde N_{max} es el número de individuos en la especie más abundante. Un incremento en el valor de índice se interpreta como un aumento en la equidad y una disminución de la dominancia (Magurran, 1988)

Interpretación

Si se acerca a 1:

- La equidad es menor
- La dominancia es alta
- La diversidad es baja

Si acerca a cero:

- La equidad es mayor
- La dominancia es baja
- La diversidad es alta

✓ Índice de Menhinick

Se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra.

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Donde:

S=número de especies.

N: número de individuos.

Cuadro 8. *Escala de interpretación del índice de Menhinick*

Índice de Menhinick	Escala de interpretación
< 1	Baja
> 2	Alta

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. El Huerto familiar Tolupán

6.1.1. Género de los participantes

Durante el periodo de estudio realizado en el municipio de Morazán Yoro, analizando la estructura vertical y horizontal de especies arbóreas y arbustivas en el Pueblo Tolupán se resalta que fue notoria la participación de los habitantes de cada comunidad. Hombres y mujeres colaboraron en la medición de árboles de sus huertos familiares tolupanes, brindando información en encuestas y en reuniones con grupos focales. Se registro la participación de 8 hombres y 2 mujeres en la comunidad Alvarenga en un total de 10 huertos y mientras que en la comunidad El Cacao de 6 hombres y 2 mujeres en un total de 8 huertos. Resultando un total combinado de 14 hombres y 4 mujeres en total para las comunidades. Al calcular el porcentaje global de ambos lugares se determinó que el 78% eran hombres y un 22% mujeres.

La diferencia es significativa hacia una mayor participación masculina en el que estarían influyendo los roles tradicionales de cada una de las partes, responsabilidades familiares y la percepción que se tiene sobre trabajos de investigación.

Los datos obtenidos en la comunidad Alvarenga y El Cacao están fundamentados en una muestra de 18 viviendas con huertos familiares. A continuación, se observa la distribución por genero de las personas que fueron parte de la investigación (Figura 8).

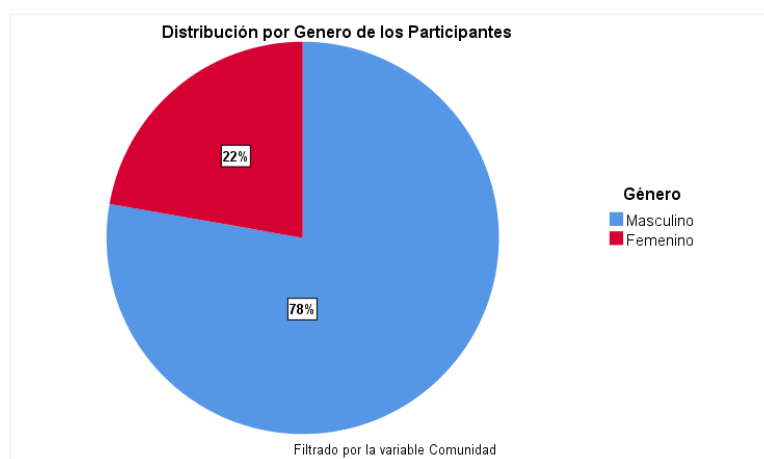


Figura 8. *Distribución por Género de los Participantes.*

6.1.2. Tamaño de los huertos en las comunidades Alvarenga y El Cacao

Según los resultados obtenidos en las encuestas, se observó que, de los 18 huertos estudiados, 2 tienen una extensión de $\frac{1}{4}$ de manzana (11.1%), la mayoría, es decir, 12 huertos, tienen menos de $\frac{1}{2}$ manzana, lo que representa el mayor porcentaje con un 66.6%, 2 cuentan con un área igual a $\frac{1}{2}$ manzana (11.1%) y el restante con una superficie superior a 1 manzana o más de 1 hectárea (5.5%). El tamaño de los huertos determina la cantidad de individuos arbóreos y arbustivos presentes en el huerto familiar Tolupán.

De acuerdo a los datos proporcionados en las encuestas, el tamaño de los huertos en las comunidades Alvarenga y El Cacao, tienen un rango de los 314.4 m² hasta los 10,000 m². La información proporcionada se analizó y organizó en el (Cuadro 9).

Cuadro 9. *Tamaño de huertos familiares en las comunidades Alvarenga y El Cacao*

Tamaño (manzanas)	Tamaño (Ha)	Frecuencia	Porcentaje (%)
¼ manzana	0.0175 ha	2	11.1
Menos de ½ manzana	Menos de 0.35 ha	12	66.6
½ manzana	0.35 ha	2	11.1
Mas de 1 manzana	Mas de 0.7 ha	1	5.5
Mas de 1 hectárea	2 ha	1	5.5

Citado de Ramírez Rosales (1996)

Cuadro 10. *Tamaño de huertos familiares de las comunidades Alvarenga y El Cacao*

Comunidad	Tamaño	Frecuencia	Porcentaje
Alvarenga	½ tarea	1	10%
Alvarenga	1 tarea	2	20%
Alvarenga	2 tareas	3	30%
Alvarenga	5 tareas	1	10%
Alvarenga	½ manzana	1	10%
Alvarenga	2 manzanas	1	10%
Alvarenga	2 ha	1	10%
El Cacao	1 tarea	2	25%
El Cacao	3 tareas	1	12.5%
El Cacao	4 tareas	2	25%
El Cacao	¼ manzana	2	25%
El Cacao	½ manzana	1	12.5%

6.1.3. Ubicación de los huertos

En los 18 huertos tolupanes ubicados en las comunidades Alvarenga y El Cacao se observó que la mayoría de estos huertos se encuentran ubicados detrás de las casas, lo que representa el 50% del total. Es una ubicación preferida de los tolupanes para situar este tipo de sistema pudiendo indicar una limitación espacial o a conveniencia para un mejor manejo y cuidado de este. Luego se encuentran los huertos ubicados al lado de la casa con un numero de 5 huertos con 27.8%. En cuanto a las demás ubicaciones tanto los huertos instalados al frente y alrededor de la vivienda asumen una frecuencia menor, cada uno con 2 huertos que representan el 11.1% respectivamente (Cuadro 11).

A continuación, se detalla la ubicación de cada uno de los huertos situados en relación a la casa.

Cuadro 11. *Ubicación de los huertos tolupanes en relación a la casa*

Ubicación del huerto	Frecuencia	Porcentaje (%)	Alvarenga	El Cacao
Alrededor	2	11.1	1	1
Atrás	5	27.8	2	3
Al lado	9	50.0	6	3
Al frente	2	11.1	1	1

Citado de Ramírez Rosales (1996)

6.1.4. Definición del huerto familiar Tolupán

Durante la búsqueda de información se creó un pequeño grupo de personas en la comunidad Alvarenga y El Cacao denominado grupo focal al cual fue aplicado una serie de preguntas guía con el objetivo de obtener opiniones, percepciones y un dialogo más detallado sobre el tema de huertos familiares tolupanes.

Los participantes definieron que un huerto familiar tolupán es un espacio pequeño donde se cultivan y cosechan alimentos para la familia y se puede encontrar en ellos una variedad de plantas que dependen del microclima del lugar; ejemplo: aguacate, mango, café, cacao, chatas y maderables como caoba. Según Vásquez R. (2021) los huertos familiares son pequeñas áreas que contribuyen a lograr la autosuficiencia alimentaria del hogar. La multifuncionalidad de los huertos familiares influenciada por la agrobiodiversidad, les permite brindar beneficios enmarcados en la sostenibilidad.

6.1.5. Tiempo de establecimiento de un huerto familiar tolupán

En ambas comunidades el tiempo de establecimiento de un huerto familiar varia. En la comunidad Alvarenga los años que tiene un huerto oscila entre 4, 5, 7, 8 y 10 años, mientras que en la Comunidad El Cacao oscila entre 10, 15 y 20 años. En Alvarenga los tiempos de establecimiento son relativamente más cortos, con un rango de 4 a 10 años es decir que su promedio es de 6 años y su mediana es de 7 años. En cambio, El Cacao cuenta con un rango más amplio de establecimiento de huerto familiares, oscilando de 10 a 20 años, con un promedio y una mediana de 15 años (figura 9).

El reciente estudio realizado en las comunidades Alvarenga y El Cacao, se recopiló información sobre la longevidad de los huertos familiares tolupanes. Se priorizó preguntar a cada jefe de hogar cuanto tiempo llevaba manteniendo su huerto familiar. A continuación, se presenta el gráfico con los datos obtenidos, que ilustra el tiempo de establecimiento de estos huertos entre las familias encuestadas.

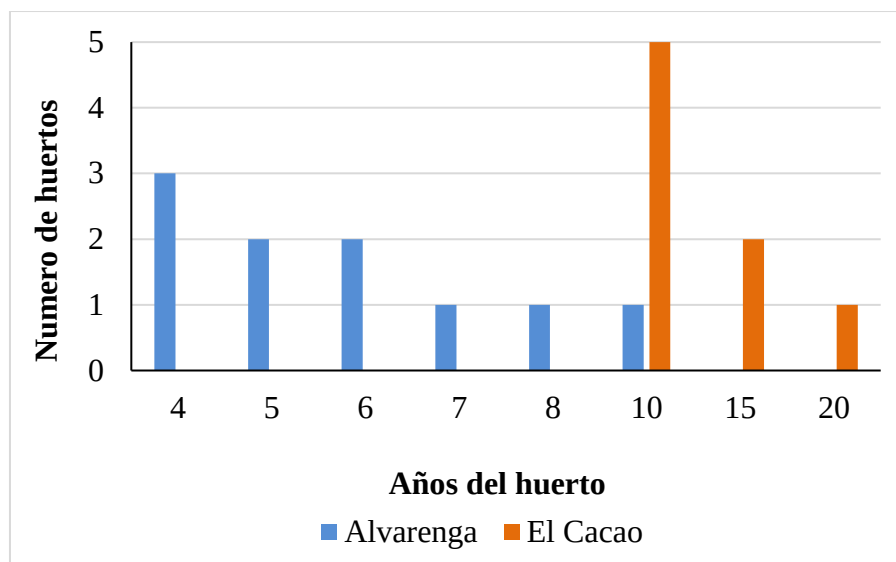


Figura 9. *Tiempo de Establecimiento de huertos familiares tolupanes.*

6.1.6. Características del huerto familiar tolupán

De acuerdo con los miembros ambos grupos focales de las comunidades Alvarenga y El Cacao llegaron a la conclusión que su terreno cultivable posee varias características que lo definen como huertos familiares tolupanes. Estas incluyen:

- Su cuidado depende de los integrantes de la familia
- Una notable diversidad de especies
- Su producción es pequeña
- El huerto se encuentra cerca de la vivienda

6.1.7. Beneficios del huerto familiar tolupán

Dentro de los beneficios mencionados por el grupo focal de ambas comunidades, tener un huerto familiar tolupán va desde obtener alimento saludable, medicina natural, leña y madera. Sobre todo, recalcaron que todo esto es accesible ya que se encuentra cerca de casa, hay un ahorro económico debido a que los productos cosechados no se compran fuera e igual es un ingreso por lo que se logra vender. La FAO menciona que los huertos familiares viables mejoran la capacidad de los pequeños agricultores y de las comunidades a enfrentar los problemas interrelacionados de seguridad alimentaria, nutrición, salud y seguridad económica.

Los meses del año donde se obtienen los mayores beneficios según el equipo focal de Alvarenga es en agosto, septiembre y noviembre porque en ese tiempo se saca la cosecha. Mientras que el grupo focal de El Cacao menciona que todo el año tienen producción, pero resaltan que los meses con mayores beneficios es junio y diciembre debido a las lluvias que se presentan en dicho lugar.

6.2. Especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares tolupanes

6.2.1. Especies arbóreas y arbustivas en la comunidad Alvarenga y El Cacao

La información presentada a continuación fue obtenida en campo, mediante parcelas de muestreo (10m * 20m aprox.), esto involucro la recolección de datos a través de un formato diseñado para el perfil horizontal y vertical del huerto familiar (anexo 3), así como otro formato para la identificación de especies arbóreas y arbustivas (anexo 4) incluyendo su nombre común, especie, genero, familia y atribuyendo sus usos principales.

6.2.2. Principales Especies Arbóreas en huertos familiares tolupanes

En la comunidad Alvarenga se encontraron 23 especies arbóreas, mientras que en la comunidad El Cacao 20 especies arbóreas, en total encontramos 31 especies arbóreas pertenecientes. De estas son 14 son frutales en Alvarenga y 11 frutales en El Cacao. Se identifico que 12 especies son comunes para ambas comunidades. En total hay 37 especies arbóreas y arbustivas pertenecientes a 24 familias y 35 géneros (Anexo 5).

Se observo que hay muchas especies comunes que se comparten en ambas comunidades y que de igual manera se le da el mismo uso, un ejemplo de ellas: Aguacate (*Persea americana*), Cacao (*Theobroma cacao*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Caulote (*Guazuma ulmifolia*), Cedro (*Cedrela odorata*), Encino (*Quercus sapotifolia*), Guayaba (*Psidium guajava*) Guineo (*Musa paradisiaca*), Mango (*Mangifera indica*), Nance (*Byrsonima crassifolia*), Naranja (*Citrus sinensis*) y Zapote (*Pouteria sapota*).

Recalcando que hay una lista de especies solamente encontradas en huertos familiares de la comunidad Alvarenga como: Carao (*Cassia grandis*), Ciruela (*Spondias purpurea*), Guama (*Inga edulis*), Guapinol (*Hymenaea courbaril*), Indio desnudo (*Bursera simaruba*), Laurel (*Cordia alliodora*), Madreado (*Gliricidia sepium*), Mamon (*Melicoccus bijugatus*), Negrito (*Simarouba glauca*), Perita roja (*Syzygium malaccense*) y Pimienta gorda (*Pimenta dioica*). La comunidad El Cacao cuenta con otras especies adicionales como: Ceiba (*Ceiba pentandra*), Chichipate (*Acosmium Panamense*), Coco (*Cocos nucifera*), Cortez amarillo (*Tabebuia ochracea*), Guanabana (*Annona muricata*), Pino (*Pinus oocarpa*), Urraco (*Licania platypus*) y Uvita (*Syzygium cumini*).

Dado que ambas comunidades comparten 10 especies en común, su uso es principalmente para alimento, medicinal, ventas de frutas, madera, sombra y leña, demostrando que son adaptables a las condiciones locales y que tienen un múltiple aprovechamiento que va desde propósitos diarios hasta comerciales. El Cacao posee 7 especies más que contribuyen a proporcionar sombra y que contienen propiedades medicinales; Alvarenga tiene una mayor diversidad, 11 especies extras que amplían su rango de uso como leña, poste, barreras vivas, entre otros aspectos que son esenciales para la vida de los habitantes de la comunidad (Anexo 5).

En la comunidad Alvarenga y El Cacao se encontraron 5 especies arbustivas. En total, entrambos hay 6 especies arbustivas. Es prescindible mencionar que en ambas comunidades hay menos especies comunes y con mismo uso, ejemplo: Café (*Coffea arabica*) (una de las especies predominantes con múltiples usos), Limon (*Citrus limon*) y Papaya (*Carica papaya*). Por su parte, en Alvarenga cuenta con 2 especies diferentes como Chile (*Capsicum annum*) y Yuyuga (*Ziziphus mauritiana*), El Cacao tiene 1 especie adicional: Lima (*Citrus limetta*) (Cuadro 5).

Cuadro 12. Principales especies arbustivas en huertos familiares tolupanes de las comunidades Alvarenga y El Cacao, municipio Morazán, Yoro.

Nº	Nombre Común	Especie	Género	Familia	Comunidad		Uso principal
					Alvarenga	El Cacao	
1	Café	<i>Coffea arabica</i>	Coffea	Rubiaceae	Si	Si	Alimento, medicinal y venta
2	Chile	<i>Capsicum annuum</i>	Capsicum	Solanaceae	Si	No	Alimento
3	Lima	<i>Citrus limetta</i>	Citrus	Rutaceae	No	Si	Alimento y medicina
4	Limón	<i>Citrus limon</i>	Citrus	Rutaceae	Si	Si	Alimento y medicina
5	Papaya	<i>Carica papaya</i>	Carica	Caricaceae	Si	Si	Alimento
6	Yuyuga	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Ziziphus	Rhamnaceae	Si	No	Alimento
Total					5	4	

6.2.3. Beneficios recibidos por el uso de las especies arbóreas y arbustivas presentes en los huertos familiares tolupanes.

Mediante encuestas aplicadas a los jefes de hogar en las 18 familias entrevistadas en las comunidades estudiadas, se obtuvo la siguiente información de los beneficios recibidos al tener su huerto cerca de sus viviendas:

- **Beneficios económicos**

De las 18 familias estudiadas en las comunidades Alvarenga y El Cacao, se identificaron 37 especies arbóreas y arbustivas en los huertos familiares. Sin embargo, de acuerdo a las encuestas aplicadas se valoró que solo 6 de estas especies generan o contribuyen económicamente a las familias de manera directa. Tomando en cuenta que la especie de aguacate (*Persea americana*), cacao (*Theobroma cacao*), café (*Coffea arabica*) y guineo (*Musa paradisiaca*) se encuentran en ambos lugares, no obstante, la especie de limón (*Citrus limon*) solo se encuentra en el poblado de Alvarenga y la especie de coco (*Cocos nucifera*) en la comunidad El Cacao.

Cuadro 13. Beneficios económicos derivados de especies arbóreas y arbustivas en las comunidades Alvarenga y El Cacao

N°	Nombre común	Especie	Beneficio económico
1	Aguacate	<i>Persea americana</i>	Venta, entre L.1 y 3 c/u
2	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Venta, L.20.00 c/u
3	Café	<i>Coffea arabica</i>	Venta, entre L.14 y 16 lb
4	Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Venta, L10 c/u
5	Guineo	<i>Musa paradisiaca</i>	Venta de tallo, L.100 y L.3 c/u
6	Limón	<i>Citrus limón</i>	Venta, L.1 c/u

- **Beneficios Ambientales**

Las personas encuestadas revelaron que dentro de los beneficios ambientales clave asociado con tener sus huertos cerca de casa. En primer lugar, destacaron estos ayudaban a proteger el suelo de erosión causada por fuertes lluvias disminuyendo el impacto del agua. En segundo lugar, ellos señalaron que los árboles funcionaban como barreras vivas y cortinas rompeviento contra huracanes, proporcionando protección y mitigando así los daños que se pueden generar al suelo y las viviendas.

Dentro de algunos de los beneficios de tener árboles que Villacis Del Castillo (2010) menciona, que estos funcionan como barreras contra el viento que funcionan como amortiguadores de la velocidad del viento, también protegen, el suelo contra la erosión porque al caer la lluvia sobre las copas de los árboles, las gotas de lluvia son desviadas y al mismo tiempo su velocidad se reduce evitando así el impacto de estas sobre el suelo.

6.3. Estructura vertical del componente arbóreo y arbustivo del huerto familiar tolupán

La diversidad de especies arbóreas y arbustivas presentes en los huertos familiares del pueblo Tolupán, específicamente en dos comunidades Alvarenga y El Cacao fue evaluada mediante los índices de Margalef, Simpson, Shannon-Wiener, Berger-Parker y el índice de Menhinick. A continuación, se presentan los resultados.

6.3.1. Diversidad de especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares según índice de Margalef

a) Índice de Margalef, comunidad Alvarenga

De acuerdo al índice de Margalef la interpretación de la riqueza arbórea y arbustiva es baja cuando es menor a 2, y alta cuando supera el valor de 5. Tras analizar los resultados obtenidos en 10 huertos familiares estudiados en la comunidad Alvarenga, se determinó que la mayoría de los huertos, es decir, el 80% de 10 de ellos tienen valores por debajo de 2, por lo tanto, tienen una diversidad baja según lo calculado y solo el 20% cuentan con una diversidad media (valores entre >2 y <5). También se analizó a nivel de comunidad y se obtuvo que de las 28 especies y 401 individuos el índice es de 4.50 lo que indica una diversidad media (>2 y <5) (Tabla 11).

La investigación realizada por Lazo Ramírez (2023), en la comunidad Alvarenga demuestra resultados similares a los obtenidos a esta investigación. Obtuvo un índice total de 4.58, lo que indica que se tiene una diversidad Mediana (>2 y <5). Demostrando de esta manera que ambos datos se encuentran dentro del rango de diversidad que corresponden a una categoría media.

Cuadro 14. *Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Margalef en la comunidad Alvarenga*

Alvarenga	N° especies	Frecuencia	Margalef			
			S-1	Ln N	Da	Diversidad
Ilsia Castro	5	8	4	2.08	1.92	Baja (<2)
Joaquín Cantarero	2	52	1	3.95	0.25	Baja (<2)
Claudia Ayala	8	30	7	3.40	2.06	Media (>2 y <5)
Orlando Flores	5	29	4	3.37	1.19	Baja (<2)
Donaldo Castro	12	34	11	3.53	3.12	Media (>2 y <5)
Fredis Puentes	7	83	6	4.42	1.36	Baja (<2)
Selvin Castellanos	6	59	5	4.08	1.23	Baja (<2)
Alexis Romero	7	55	6	4.01	1.50	Baja (<2)
Manuel Chávez	6	20	5	3.00	1.67	Baja (<2)
Miguel Diaz	7	31	6	3.43	1.75	Baja (<2)
Total	28	401	27	5.99	4.50	Media (>2 y <5)

b) Índice de Margalef, comunidad El Cacao

Comparado con Alvarenga, la comunidad El Cacao presenta una mayor diversidad. De los resultados obtenidos y analizados en esta comunidad solo el 25% de los 8 huertos registran una diversidad baja, mientras que el 75% restante tienen una diversidad media al igual que la comunidad en general que se obtuvo de las 24 especies y 176 individuos (Tabla 12).

En la comunidad El Cacao, el resultado obtenido por Lazo Ramírez (2023), es diferente resultando un dato con categoría alta 6.02 (>5) esto se debe a que cuenta con una frecuencia de 394 individuos y 37 especies. Demostrando de esta manera que ambos datos no se encuentran dentro del mismo rango de diversidad correspondiente. Se debe tener en cuenta que las mediciones de muestreo fueron de (10m *50 m aprox).

Cuadro 15. *Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Margalef en la comunidad El Cacao*

El Cacao	N° especies	Frecuencia	Margalef			
			S-1	Ln N	Da	Diversidad
Elpidio Martínez	5	8	4	2.08	1.92	Baja (<2)
Juan Matute	3	9	2	2.20	0.91	Baja (<2)
Ovidio Martínez	7	13	6	2.56	2.34	Media (>2 y <5)
Juan Armijo	11	21	10	3.04	3.28	Media (>2 y <5)
Juan López	6	74	5	4.30	1.16	Media (>2 y <5)
Ilda López	6	22	5	3.09	1.62	Media (>2 y <5)
Idania Martínez	6	17	5	2.83	1.76	Media (>2 y <5)
Alonso Guerrero	4	12	3	2.48	1.21	Media (>2 y <5)
Total	24	176	23	5.17	4.45	Media (>2 y <5)

6.3.2. Diversidad de especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares según índice de Simpson

a) Índice de Simpson, comunidad Alvarenga

De acuerdo con el índice de Simpson si el valor de D da 0, significa diversidad infinita y si el valor da 1, significa que no hay diversidad. Entonces con los resultados obtenidos se determinó que un 60% de los 10 huertos estudiados poseen una alta diversidad, un 20% tiene una diversidad media o moderada, y el ultimo 20% presenta una baja diversidad debido a que el resultado se aproxima a 1. En general, la comunidad Alvarenga posee una diversidad alta derivada de las 28 especies y 401 individuos (Tabla 13).

De acuerdo con Lazo Ramírez (2023) en su investigación realizada en el pueblo Tolupán, registra que la diversidad en la comunidad Alvarenga se encuentra en la categoría de alta debido a que presenta un índice de 0.053.

Cuadro 16. *Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Simpson en la comunidad Alvarenga*

Alvarenga	N° especies	Frecuencia	Simpson			
			n	N	$\Sigma(n/N)^2$	Diversidad
Ilsia Castro	5	8	5	8	0.14	Alta
Joaquín Cantarero	2	52	2	52	0.55	Moderada
Claudia Ayala	8	30	8	30	0.22	Alta
Orlando Flores	5	29	5	29	0.31	Alta
Donaldo Castro	12	34	12	34	0.26	Alta
Fredis Puentes	7	83	7	83	0.79	Baja
Selvin Castellanos	6	59	6	59	0.57	Moderada
Alexis Romero	7	55	7	55	0.73	Baja
Manuel Chávez	6	20	6	20	0.21	Alta
Miguel Diaz	7	31	7	31	0.27	Alta
Total	28	401	28	401	0.27	Alta

b) Índice de Simpson, comunidad El Cacao

En la comunidad El Cacao, de los 8 huertos muestreados, 6 tienen una diversidad alta debido a la cantidad de especies que lo integran, lo que representa el 75% del total. Los 2 huertos restantes cuentan con una diversidad media o moderada, representando el 25% del total. La comunidad El Cacao se caracteriza por una alta diversidad que es resultado de las 24 especies y 176 individuos (Tabla 14).

Lazo Ramírez (2023) menciona en su investigación realizada en unas de las comunidades Tolupeñas El Cacao, que presenta una diversidad alta con índice de 0.058, esto se debe a que presenta un número de 37 especies con una frecuencia de 394 individuos.

Cuadro 17. *Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Simpson en la comunidad El Cacao*

El Cacao	N° especies	Frecuencia	n	N	Simpson	
					$\Sigma(n/N)^2$	Diversidad
Elpidio Martínez	5	8	5	8	0.14	Alta
Juan Matute	3	9	2	52	0.58	Media
Ovidio Martínez	7	13	8	30	0.12	Alta
Juan Armijo	11	21	5	29	0.09	Alta
Juan López	6	74	12	34	0.61	Media
Ilda López	6	22	7	83	0.23	Alta
Idania Martínez	6	17	6	59	0.24	Alta
Alonso Guerrero	4	12	7	55	0.23	Alta
Total	24	176	24	176	0.18	Alta

6.3.3. Diversidad de especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares según índice de Shannon-Wiener

a) Índice de Shannon-Wiener, comunidad Alvarenga

El índice de Shannon-Wiener indica que si el valor obtenido está entre 0-1 representa una escasa diversidad, 1-2 media diversidad y si es >2 posee una alta diversidad. Por lo tanto, el 60% de los 10 huertos tiene una diversidad alta y el 40% restante una baja diversidad. De las 28 especies y 401 individuos, la comunidad presenta una diversidad media (Tabla 15).

De acuerdo con Lazo Ramírez (2023) la investigación realizada en la comunidad Alvarenga, con un número de 28 especies y 365 individuos la diversidad es catalogada con la categoría alta, debido a que presenta un índice de 3.13.

Cuadro 18. *Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Shannon-Wiener en la comunidad Alvarenga*

Alvarenga	N° especies	Frecuencia	Shannon-Wiener	
			$\Sigma (P_i * \ln P_i)$	Diversidad
Ilsia Castro	5	8	1.49	Media
Joaquín Cantarero	2	52	0.63	Escasa
Claudia Ayala	8	30	1.73	Media
Orlando Flores	5	29	1.32	Media
Donaldo Castro	12	34	1.67	Media
Fredis Puentes	7	83	0.72	Escasa
Selvin Castellanos	6	59	0.9	Escasa
Alexis Romero	7	55	0.66	Escasa
Manuel Chávez	6	20	1.58	Media
Miguel Diaz	7	31	1.46	Media
Total	28	401	1.98	Media

b) Índice de Shannon-Wiener, comunidad El Cacao

De acuerdo al índice de Shannon-Wiener, el 62.5% de los 10 huertos tiene una diversidad media, el 25% una escasa diversidad y el 12.5% restante una alta diversidad. A nivel general, la comunidad de El Cacao presenta una diversidad alta debido a las 24 especies y 176 individuos (Tabla 16).

Lazo Ramírez (2023) menciona que la comunidad El Cacao cuenta con un numero de 37 especies y 394 individuos en los 10 huertos muestreados la diversidad es catalogada con la categoría alta, debido a que presenta un índice de 3.23.

Cuadro 19. *Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Shannon-Wiener en la comunidad El Cacao.*

El Cacao	N° especies	Frecuencia	Shannon-Wiener	
			$\Sigma (Pi * \ln Pi)$	Diversidad
Elpidio Martínez	5	8	1.49	Media
Juan Matute	3	9	0.68	Escasa
Ovidio Martínez	7	13	1.82	Media
Juan Armijo	11	21	2.22	Alta
Juan López	6	74	0.82	Escasa
Ilda López	6	22	1.5	Media
Idania Martínez	6	17	1.5	Media
Alonso Guerrero	4	12	1.29	Media
Total	24	176	2.23	Alta

6.3.4. Diversidad de especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares según índice de Berger - Parker

a) Índice de Berger-Parker, comunidad Alvarenga

De acuerdo con el índice de Berger-Parker si el valor se acerca a 1 la equidad es menor, la dominancia es alta y por lo tanto la diversidad es baja. Pero si el valor se acerca a cero, la equidad es mayor, la dominancia es baja y la diversidad es alta. Entonces en el 40% de los huertos la equidad es menor, su dominancia es alta y la diversidad baja; el 20% tienen una equidad, dominancia y diversidad media; y el 40% restante de los huertos tienen una equidad alta, dominancia baja y una diversidad alta. A nivel de la comunidad de las 28 especies estudiadas, y siendo la especie más abundante el café (*coffea arabica*) con una frecuencia de 195 individuos se obtuvo una equidad alta, dominancia baja y diversidad alta (Tabla 17).

De acuerdo con Lazo Ramírez (2023) de manera general la comunidad Alvarenga presenta 37 especies registradas y 759 individuos, con lo cual se obtuvo el índice de Berger-Parker que resultado de 0.07, encontrándose dentro de la categoría Dominancia baja, mayor equidad y alta diversidad.

Cuadro 20. Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Shannon-Wiener en la comunidad Alvarenga

Alvarenga	Especies	Frecuencia	Shannon-Wiener			
			Nmax	N	d	Diversidad
Ilsia Castro	<i>Swietenia macrophylla</i>	3	3	8	0.38	Equidad alta, dominancia baja y diversidad alta
Joaquín Cantarero	<i>Musa paradisiaca</i>	35	35	52	0.67	Equidad menor, dominancia alta y diversidad baja
Claudia Ayala	<i>Coffea arabica</i>	13	13	30	0.43	Equidad alta, dominancia baja y diversidad alta
Orlando Flores	<i>Coffea arabica</i>	15	15	29	0.52	Equidad media, dominancia media y diversidad media
Donaldo Castro	<i>Musa paradisiaca</i>	17	17	34	0.50	Equidad media, dominancia media y diversidad media
Fredis Puentes	<i>Coffea arabica</i>	74	74	83	0.89	Equidad menor, dominancia alta y diversidad baja
Selvin Castellanos	<i>Coffea arabica</i>	44	44	59	0.75	Equidad menor, dominancia alta y diversidad baja
Alexis Romero	<i>Coffea arabica</i>	47	47	55	0.85	Equidad menor, dominancia alta y diversidad baja
Manuel Chávez	<i>Theobroma cacao</i>	8	8	20	0.40	Equidad alta, dominancia baja y diversidad alta
Miguel Díaz	<i>Musa paradisiaca</i>	13	13	31	0.42	Equidad alta, dominancia baja y diversidad alta
Total	<i>Coffea arabica</i>	195	195	401	0.49	Equidad alta, dominancia baja y diversidad alta

b) Índice de Berger-Parker, comunidad El Cacao

En comparación de Alvarenga, la comunidad El Cacao el 25% de los huertos la equidad es menor, dominancia alta y diversidad baja. El 75% tiene una equidad alta, dominancia baja y diversidad alta; este resultado es también a nivel de comunidad.

Cuadro 21. Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Shannon-Wiener en la comunidad El Cacao

El Cacao	Especies	Frecuencia	Nmax	N	Shannon-Wiener	
					d	Diversidad
Elpidio Martínez	<i>Cocos nucifera</i>	3	3	8	0.38	Equidad alta, dominancia baja y diversidad alta
Juan Matute	<i>Persea americana</i>	7	7	9	0.78	Equidad menor, dominancia alta y diversidad baja
Ovidio Martínez	<i>Mangifera indica</i>	4	4	13	0.31	Equidad alta, dominancia baja y diversidad alta
Juan Armijo	<i>Persea americana</i>	5	5	21	0.24	Equidad alta, dominancia baja y diversidad alta
Juan López	<i>Coffea arabica</i>	57	57	74	0.77	Equidad menor, dominancia alta y diversidad baja
Ilda López	<i>Coffea arabica</i>	8	8	22	0.36	Equidad alta, dominancia baja y diversidad alta
Idania Martínez	<i>Musa paradisiaca</i>	8	8	17	0.47	Equidad alta, dominancia baja y diversidad alta
Alonso Guerrero	<i>Byrsonima crassifolia</i>	4	4	12	0.33	Equidad alta, dominancia baja y diversidad alta
Total	<i>Coffea arabica</i>	65	65	176	0.37	Equidad alta, dominancia baja y diversidad alta

6.3.5. Diversidad de especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares según índice de Menhinick

a) Índice de Menhinick comunidad Alvarenga

De acuerdo al índice de Menhinick, una diversidad menor a 1 se considera baja, mientras que una diversidad mayor a 2 es alta. Tras analizar los datos de la comunidad Alvarenga, se encontró que, de los 10 huertos estudiados, el 50% presenta una diversidad baja (<1), el 40% una diversidad media (entre >1 y <2) y el 10% muestra una diversidad alta. En general, en la comunidad se determinó que, de las 28 especies y 401 individuos estudiados, se observa una diversidad media (>1 y <2) (Tabla 19). Lazo R (2023) menciona que la comunidad Alvarenga con 28 especies y 365 individuos se encuentra dentro del rango de diversidad media (>1 y <2). Concatenando con el resultado ahora presentado.

Cuadro 22. *Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Menhinick en la comunidad Alvarenga*

Alvarenga	N° especies	Frecuencia	S	Menhinick		
				$\sqrt{N}$	DMn	Diversidad
Ilsia Castro	5	8	5	2.83	1.77	Media (>1 y <2)
Joaquín Cantarero	2	52	2	7.21	0.28	Baja (<1)
Claudia Ayala	8	30	8	5.48	1.46	Media (>1 y <2)
Orlando Flores	5	29	5	5.39	0.93	Baja (<1)
Donaldo Castro	12	34	12	5.83	2.06	Alta (>2)
Fredis Puentes	7	83	7	9.11	0.77	Baja (<1)
Selvin Castellanos	6	59	6	7.68	0.78	Baja (<1)
Alexis Romero	7	55	7	7.42	0.94	Baja (<1)
Manuel Chávez	6	20	6	4.47	1.34	Media (>1 y <2)
Miguel Diaz	7	31	7	5.57	1.26	Media (>1 y <2)
Total	28	401	28	20.02	1.40	Media (>1 y <2)

b) Índice de Menhinick, comunidad El Cacao

En cambio, en la comunidad El Cacao, de los 8 huertos muestreados, de los cuales el 25% presentó una baja diversidad, el 62.5% mostró una diversidad media (entre >1 y <2), y el 12.5% presentó una diversidad alta (>2). En general, en la comunidad El Cacao fueron encontradas 24 especies arbóreas y arbustivas y en total 176 individuos; por lo que, de acuerdo con este índice la diversidad calculada es media (entre >1 y <2) (Tabla 20). En los resultados obtenidos en la investigación realizada por Lazo R (2023) en una de las comunidades Tolupanes El Cacao, se obtuvo una diversidad media con un 1.86 (Media (>1 y <2)).

Cuadro 23. *Diversidad arbórea y arbustiva en huertos familiares según índice de Menhinick en la comunidad El Cacao*

El Cacao	N° especies	Frecuencia	S	Menhinick		
				$\sqrt{N}$	DMn	Diversidad
Elpidio Martínez	5	8	5	2.83	1.77	Media (>1 y <2)
Juan Matute	3	9	2	3.00	1.00	Baja (<1)
Ovidio Martínez	7	13	8	3.61	1.94	Media (>1 y <2)
Juan Armijo	11	21	5	4.58	2.40	Alta (>2)
Juan López	6	74	12	8.60	0.70	Baja (<1)
Ilda López	6	22	7	4.69	1.28	Media (>1 y <2)
Idania Martínez	6	17	6	4.12	1.46	Media (>1 y <2)
Alonso Guerrero	4	12	7	3.46	1.15	Media (>1 y <2)
Total	24	176	24	13.27	1.81	Media (>1 y <2)

6.3.6. Especies arbóreas y arbustivas clasificadas por estrato en las comunidades Alvarenga y El Cacao

Mediante el formato de perfil horizontal y vertical del huerto familiar se levantaron datos en campo, se recopiló información como la altura de los arbórea y arbustos que estaban dentro de las parcelas de muestreo dentro de cada huerto familiar visitado. La altura fue medida utilizando un Hipsómetro Laser Nikon Forestry Pro II.

Para analizar la estructura vertical de los huertos, en primer lugar, se identificaron especies arbóreas y arbustivas que forman parte de los mismos en las comunidades tolupanes Alvarenga y El Cacao. Se tomaron como referencia 4 capas de acuerdo con Sol-Sánchez et al, (2016), quienes mencionan que este número de estratos coincide con lo reportado en otras regiones del mundo. A continuación, se presentan:

5. Estrato bajo de 0 a 5m subdividido en:

- Subcapa de 0 a 1 m
- Subcapa de 1.1 a 3 m
- Subcapa de 3.1 a 5 m

6. Segundo estrato de 5.1 a 10 m

7. Tercer estrato de 10.1 a 15 m

8. Cuarto estrato de 15.1 a 20 m

En la estructura vertical del huerto en la comunidad de Alvarenga, que va desde el estrato de 0 a 5 metros, se observa una clara diferencia entre subcapas. En la primera, de 0 a 1 metro, predomina la especie café (*Coffea arabica*), representando el 71% de los 76 individuos presentes; el 29% restante está compuesto por la especie de chile (*Capsicum annum*), limón (*Citrus limón*), laurel (*Cordia alliodora*), mango (*Mangifera indica*), guineo (*Musa paradisiaca*) y cacao (*Theobroma cacao*). En la comunidad El Cacao se observan 14 individuos, siendo la especie predominante aguacate (*Persea americana*) con un 28.5%. Otras especies presentes son indio desnudo (*Bursera simaruba*), lima (*Citrus limetta*), coco (*Cocos nucifera*), café (*Coffea arabica*), mango (*Mangifera indica*) y cacao (*Theobroma cacao*).

En Alvarenga la subcapa de 1.1 a 3 metros se encuentran 219 individuos; el café sigue siendo predominante con un 64%, mientras que el 36% restante incluye especies como chile (*Capsicum annum*), papaya (*Carica papaya*), cedro (*Cedrela odorata*), limón (*Citrus limón*), (*Citrus sinensis*), madriado (*Gliricidia sepium*), caulote (*Guazuma ulmifolia*), guama (*Inga edulis*), laurel (*Cordia alliodora*), mango (*Mangifera indica*), guineo (*Musa paradisiaca*), aguacate (*Persea americana*), guayaba (*Psidium guajava*), perita roja (*Syzygium malaccense*), cacao (*Theobroma cacao*) y yuyuga (*Ziziphus mauritiana*).

En la comunidad El Cacao hay 91 individuos, destacando como especie principal el café (*Coffea arabica*) con un 65.9%. Además, se encuentra chichipate (*Acosmium panamense*), guanabana (*Annona muricata*), nance (*Byrsonima crassifolia*), papaya (*Carica papaya*), cedro (*Cedrela odorata*), limón (*Citrus limón*), naranja (*Citrus sinensis*), coco (*Cocos nucifera*), mango (*Mangifera indica*), guineo (*Musa paradisiaca*), aguacate (*Persea americana*), corteza amarilla (*Tabebuia ochracea*) y cacao (*Theobroma cacao*).

La tercera subcapa en la sección vertical de 3.1 a 5 metros en Alvarenga cuenta con 60 individuos. Aquí se destaca el aguacate (*Musa paradisiaca*) con un 40%, seguido carao (*Cassia grandis*), madriado (*Gliricidia sepium*), naranja (*Citrus sinensis*), guama (*Inga edulis*), laurel (*Cordia alliodora*), mango (*Mangifera indica*), guayaba (*Psidium guajava*), perita roja (*Syzygium malaccense*) y chichipate (*Ziziphus mauritiana*).

En la comunidad El Cacao se cuentan 22 individuos; la especie predominante es el guineo (*Musa paradisiaca*) con un 18%. También están presentes la guayaba (*Psidium guajava*), guanábana (*Annona muricata*), nance (*Byrsonima crassifolia*), ceiba (*Ceiba pentandra*), uvito (*Syzygium cumini*), café (*Coffea arabica*), mango (*Mangifera indica*), aguacate (*Persea americana*), zapote (*Pouteria sapota*) y cacao (*Theobroma cacao*).

El segundo estrato en la comunidad Alvarenga de 5.1 a 10 m está compuesto por 37 individuos. La especie dominante en esta capa es el aguacate (*Persea americana*) con un 18%. Las otras especies incluyen guineo (*Musa paradisiaca*), caulote (*Guazuma ulmifolia*), caoba (*Swietenia macrophylla*), encino (*Quercus sapotifolia*), negrito (*Simarouba glauca*), mango (*Mangifera indica*) y nance (*Byrsonima crassifolia*).

En El Cacao se hay 36 individuos y la especie que predomina es el mango (*Mangifera indica*) con un 30.5%. Las demás especies son guayaba (*Psidium guajava*), nance (*Byrsonima crassifolia*), Uvito (*Syzygium cumini*), coco (*Cocos nucifera*), caulote (*Guazuma ulmifolia*), urraco (*Licania platypus*), guineo (*Musa paradisiaca*) y caoba (*Swietenia macrophylla*).
coco

El tercer estrato en Alvarenga de 10.1 a 15 metros cuenta con solo 5 individuos pertenecientes a la especie encino (*Quercus sapotifolia*), laurel (*Cordia alliodora*) y guama (*Inga edulis*). En la comunidad El Cacao hay 11 individuos destacados por la presencia mayoritaria de caoba (*Swietenia macrophylla*). Las demás especies son chichipate (*Acosmium panamense*), coco (*Cocos nucifera*), urraco (*Licania platypus*), aguacate (*Persea americana*) y encino (*Quercus sapotifolia*).

Finalmente, el cuarto y último estrato en la comunidad Alvarenga se encuentran 4 individuos que comprenden las especies predominantes como encino (*Quercus sapotifolia*), guapinol (*Hymenaea courbaril*) y zapote (*Pouteria sapota*). En la comunidad El Cacao se registran 3 individuos pertenecientes a la especie aguacate (*Persea americana*) y pino (*Pinus oocarpa*).

De acuerdo a los datos levantados en las parcelas de muestreo (10m*20m aprox) en campo, se obtuvo el siguiente número de individuos por estrato.

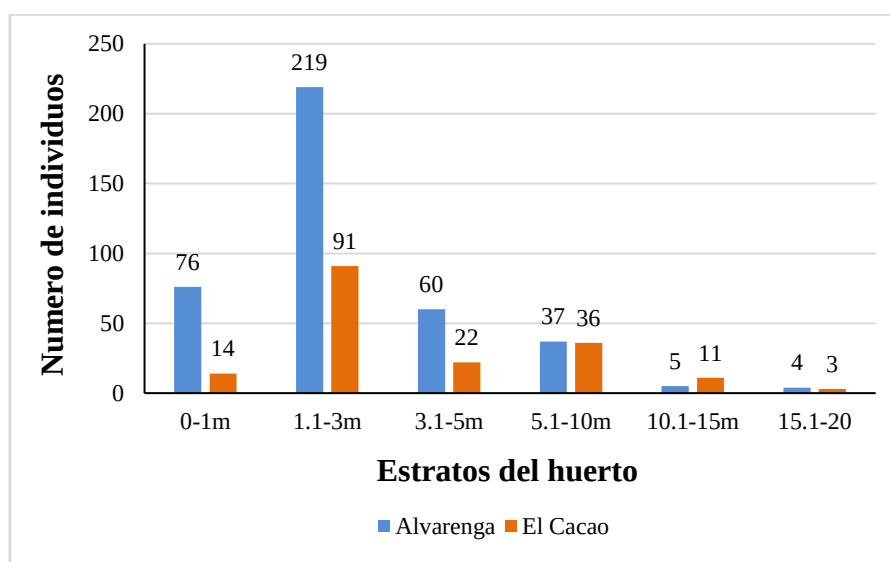


Figura 10. Estructura vertical por estrato del huerto en las comunidades Alvarenga Y El Cacao

6.3.7. Estructura vertical del huerto en las comunidades Alvarenga y El Cacao

En la investigación realizada en la comunidad de Alvarenga y El Cacao, se llevó a cabo un estudio detallado de la estructura vertical de los huertos familiares tolupanes. Este análisis se basó en datos recolectados a partir de parcelas de muestreo de 10x20 metros, distribuidas en 10 huertos en la comunidad de Alvarenga y 8 huertos en la comunidad de El Cacao (Anexos 9 y 10).

El siguiente esquema ilustra la estructura vertical típica observada en estos huertos, donde se evidencia la diversidad en la altura y el estrato de las especies arbóreas y arbustivas adaptadas al lugar.

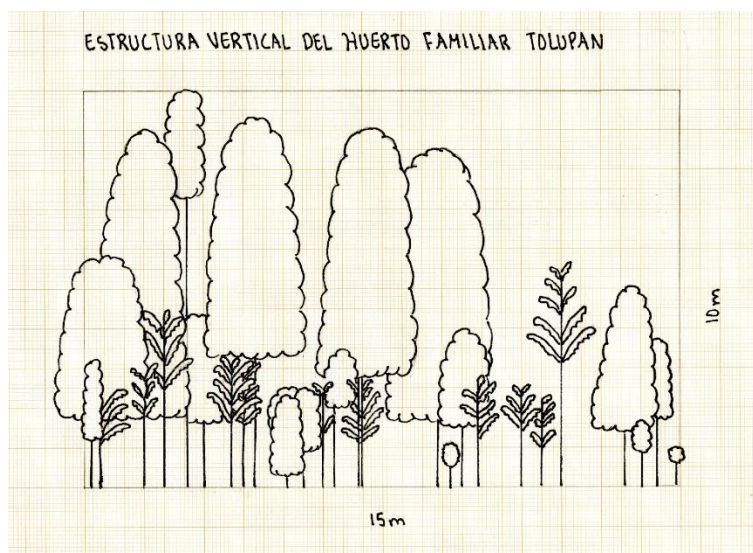


Figura 11. Estructura vertical de un huerto familiar Tolupán

6.3.8. Estructura horizontal del componente arbóreo y arbustivo en el huerto familiar Tolupán

La diversidad de especies arbóreas y arbustivas presentes en los huertos familiares del pueblo Tolupán, específicamente en las comunidades en estudio Alvarenga y El Cacao fue evaluada mediante el Índice de Valor de Importancia (IVI). A continuación, se presentan los resultados:

a) Índice de valor de importancia IVI, comunidad Alvarenga

Abundancia

En la comunidad Alvarenga se registraron 28 especies, con una abundancia absoluta de 401 individuos (Anexo 7). Las tres especies con una abundancia superior al 5% son: Café (*Coffea arábica*) con 48.63%, Guineo (*Musa paradisiaca*) con 16.21% y Aguacate (*Persea americana*) con 8.23%. Estas especies representan más de la mitad del IVI total (73.07%) (Figura 11).

Dominancia

La dominancia absoluta y relativa de la comunidad Alvarenga por las 28 especies registradas en la investigación mostró una dominancia absoluta de 2.49 (Anexo 7). Las siete especies con una abundancia superior al 5% son: Guineo (*Musa paradisíaca*) con 20.53%, Guapinol (*Hymenaea courbaril*) con 18.59%, Encino (*Quercus sapotifolia*) 11.10%, Zapote (*pouteria sapota*) con 9.95%, Aguacate (*Persea americana*) con 9.67%, Caulote (*Guazuma ulmifolia*) con 8.15% y Mango (*Mangifera indica*) con 5.22%. Estas especies representan un total del 83.21% del IVI (Figura 11).

Frecuencia

La frecuencia absoluta y relativa de Alvarenga, considerando las 28 especies registradas, muestra una frecuencia absoluta de 650 (Anexo 7). En particular, las 6 especies con una frecuencia superior al 5% son: Café (*Coffea arábica*) con 9.23%, Aguacate (*Persea americana*) con 7.69%, Caulote (*Guazuma ulmifolia*) con 7.69%, Mango (*Mangifera indica*) con 7.69%, Guama (*Inga edulis*) con 6.15% y Perita roja (*Syzygium malaccense*) con 6.15%. Este grupo en conjunto representa un total de 44.6% del Índice de Valor de Importancia (IVI) (Figura 11).

Dentro de las especies más dominantes según el IVI en la comunidad Alvarenga se encuentran El *Coffea arabica* muestra una alta abundancia relativa y una frecuencia significativa, indicando su predominancia en el huerto. Aunque no domina en términos de área basal (DR=0), su elevada AR y FR le otorgan el mayor IVI (57.86%), posicionándola como la especie más importantes. La *Musa paradisiaca* esta especie presenta una alta AR y DR, lo que la hace relevante en el huerto con un IVI (41.35%) y *Persea americana*, es una especie moderadamente abundante y con una distribución amplia en el huerto, lo que se refleja en su IVI (25.59%), indicativo de su rol tanto en la biodiversidad como en la producción.

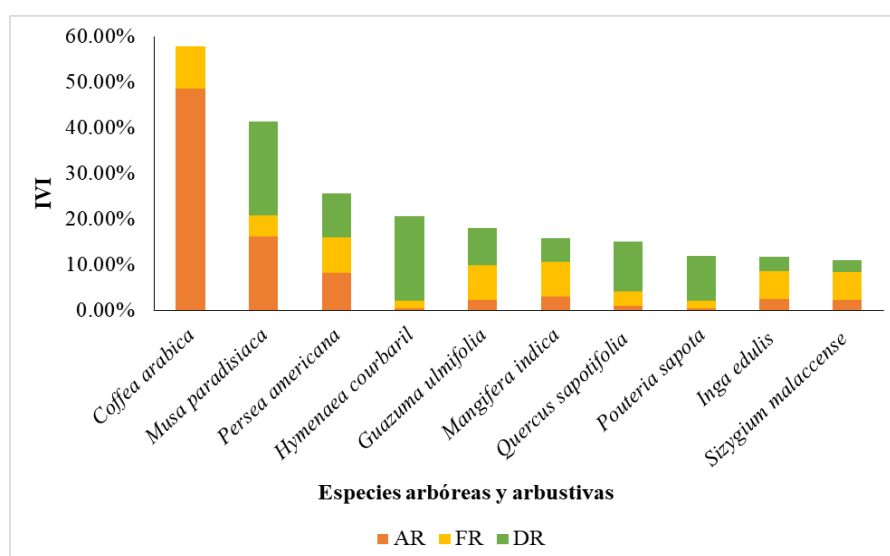


Figura 12. Índice de valor de importancia (IVI), comunidad Alvarenga

b) Índice de valor de importancia IVI, comunidad El Cacao

Abundancia

En la comunidad El Cacao se registraron 24 especies, con una abundancia absoluta de 176 individuos (Anexo 8). Las 5 especies con una abundancia superior al 5% son: *coffea arábica* (36.93%), *persea americana* (14.20%), *mangifera indica* (10.80%), *musa paradisíaca* (8.52%) y *byrsonima crassifolia* (6.82%). Estas especies representan más de la mitad del IVI total (77.27%) (Figura 12).

Dominancia

La dominancia absoluta y relativa de la comunidad El Cacao por las 24 especies registradas en la investigación mostró una dominancia absoluta de 1.94 (Anexo 8). Las siete especies con una abundancia superior al 5% son: *persea americana* (22.77%), *licania platypus* (16.05%), *mangifera indica* (15.71%), *pinus oocarpa* (10.52%), *swietenia macrophylla* (9.73%), *byrsonima crassifolia* (7.86%) y *musa paradisiaca* (6.90%). Estas especies representan un total del 89.54% del IVI (Figura 12).

Frecuencia

La frecuencia absoluta y relativa de El Cacao, considerando las 24 especies registradas, muestra una frecuencia absoluta de 600 (Anexo 8). En particular, las 6 especies con una frecuencia superior al 5% son: *persea americana* (14.58%), *mangifera indica* (10.42%), *byrsonima crassifolia* (10.42%), *swietenia macrophylla* (6.25%) y *cocos nucifera* (6.25%) y *theobroma cacao* (6.25%). Este grupo en conjunto representa un total de 54.17% del Índice de Valor de Importancia (IVI) (Figura 12).

En la comunidad El Cacao dentro de las especies más dominantes se encuentran el aguacate (*Persea americana*) destaca como la especie más importante, con una alta AR, FR y DR lo que indica su fuerte presencia y distribución en la comunidad su IVI es de 51.56%. El café (*Coffea arabica*) muestra una altísima AR, aunque su FR y (DR=0) son más bajas, IVI (41.10%). Esto sugiere que, aunque es muy común en el huerto, no está tan distribuido ni domina en términos de área basal, pero sigue siendo una de las especies más importantes. El mango (*Mangifera indica*) tiene una buena presencia en el huerto, con una AR significativa y una frecuencia moderada, lo que refleja su importancia en la comunidad con un IVI de 36.92%.

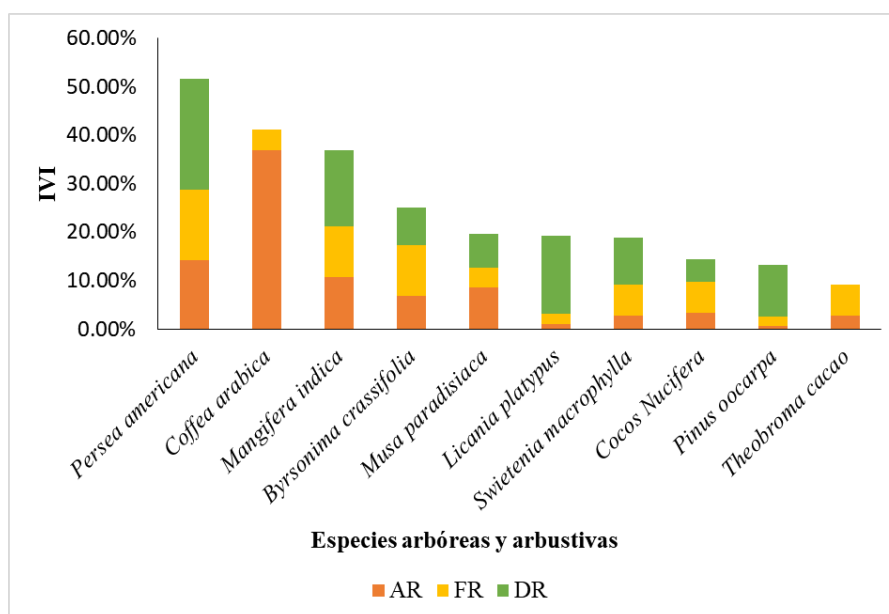


Figura 13. Índice de valor de importancia (IVI), comunidad El Cacao

6.3.9. Estructura horizontal del huerto en las comunidades Alvarenga y El Cacao

Durante la investigación realizada en las comunidades de Alvarenga y El Cacao, se llevó a cabo un análisis de la estructura horizontal de los huertos familiares tolupanes. Este estudio se basó en datos recolectados mediante parcelas de muestreo de 10x20 metros, distribuidas en 10 huertos en la comunidad de Alvarenga y 8 huertos en la comunidad de El Cacao (Anexo 9 y 10).

El siguiente esquema representa la estructura horizontal típica de estos huertos, mostrando la disposición espacial de las distintas especies arbóreas y arbustivas.

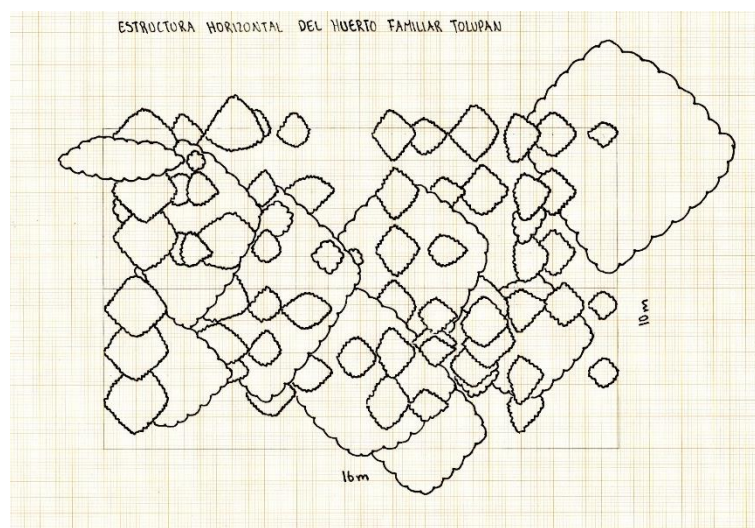


Figura 14. Estructura horizontal del huerto familiar Tolupán

6.4. Distribución de Árboles por Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), comunidad Alvarenga

Con los datos levantados en campo en las comunidades Alvarenga y El Cacao, a continuación, se muestra la distribución del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) en diferentes categorías:

En la categoría de 1 a 10 cm de diámetro se obtuvo que Alvarenga tienen la mayor cantidad de árboles con alrededor del 47.4% de 154 individuos, lo que indica una gran presencia de árboles jóvenes es decir que se encuentra en etapa de crecimiento. El Cacao el 58.9% de 78 individuos se encuentra en una estructura similar con una proporción ligeramente menor de árboles jóvenes comparado con Alvarenga. Según Aguirre Escalante et al. (2019) la presencia mayor en el rango de diámetros menores, es indicador de regeneración abundante.

En la categoría de 10-20 cm de diámetro, un 35% de los árboles muestran una continuación de crecimiento, mientras en el Cacao el 19.2% indica una menor tasa de crecimiento. Con respecto a la categoría de 20-30 y 30-40 cm, Alvarenga presenta el 5.8% y 7.1% respectivamente. El Cacao en la categoría 20-30 tienen el 16.67%, pero solo 2.56% en la categoría de 30-40 cm, lo que sugiere que algunos árboles han alcanzado diámetros intermedios, pero no continúan creciendo tanto hacia los diámetros más grandes.

En la categoría de 40-50 y >50 cm de diámetro ambas comunidades muestran una baja proporción de árboles en estas categorías superiores, con Alvarenga alcanzando un 3.2 % en la categoría de 40-50 cm. En la última categoría >50 indican que los árboles son escasos, con 1.2% (Alvarenga) y 2.56% (El Cacao)

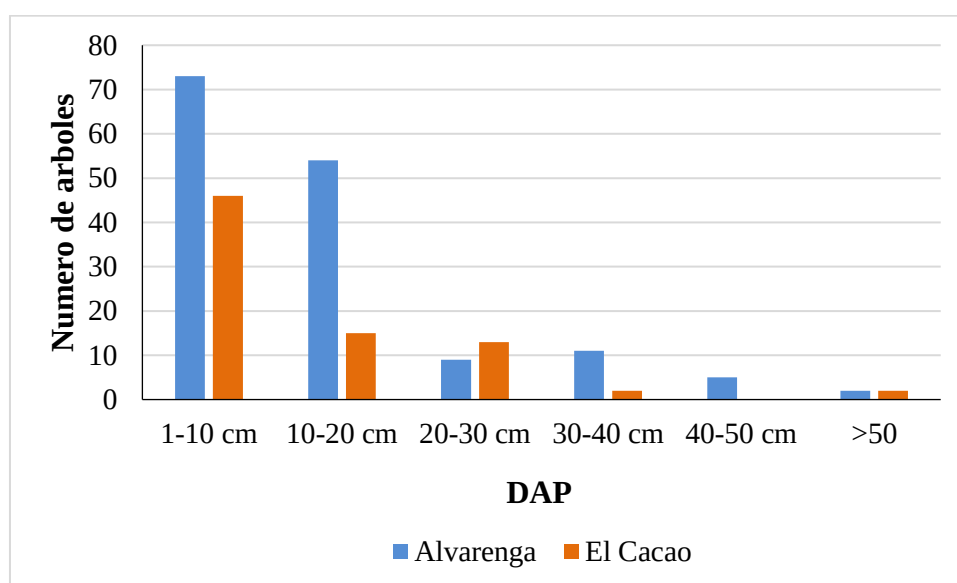


Figura 15. Distribución de árboles por Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), comunidad Alvarenga y El Cacao

6.5. Criterios técnicos para el manejo del componente arbóreo y arbustivo del huerto familiar

Dentro de los criterios técnicos que suelen tener con sus huertos familiares los pobladores de las comunidades Alvarenga y El Cacao son comunes las prácticas culturales tales como el deshierbe de manera manual, utilizando herramientas como machete y azadón, también podan los árboles y arbustos cuando ellos invaden las casa y para favorecer su desarrollo. Utilizan abonos orgánicos para obtener cosechas más abundantes y, en el caso del cultivo de café los productores realizan una poda baja con el fin de que la planta se regenere.

6.5.1. Nivel de conocimiento sobre el uso de las especies arbóreas y arbustivas del huerto familiar tolupán

El conocimiento en cuanto al uso que se le puede dar a especies arbóreas y arbustivas presentes en huertos familiares tolupanes en las comunidades Alvarenga y El Cacao muestran diferencias en las categorías mencionadas a continuación:

En cuanto al uso medicinal Alvarenga mostró que 9 de 10 familias conocen de las propiedades medicinales que brindan las especies arbóreas y arbustivas comparado con El Cacao que solo 7 de 8 familias mencionaron el uso de esta categoría. Con uso alimenticio hay una ligera diferencia del aprovechamiento alimenticio que le pueden dar a los árboles y arbustos en la comunidad Alvarenga 9 familias resaltaron esta categoría, en El Cacao fue mencionado por las 8 familias entrevistadas.

De las familias que usan de manera ornamental dichas especies y que tienen más conocimiento en cuanto a ello es la comunidad El Cacao ya que fue mencionada en 3 familias de las 8 encuestadas en comparación de la comunidad Alvarenga 2 de 10. En el uso maderable El Cacao supera a Alvarenga con un número mayor de 6 familias que conocen el uso maderable frente a 3 familias de Alvarenga. Con respecto a la última categoría que es la leña las 7 familias encuestadas muestran un conocimiento similar para Alvarenga sobre las 6 familias de El Cacao.

Con la encuestas semiestructuras aplicadas en las comunidades Alvarenga y El Cacao se recopilaron datos para evaluar el nivel de conocimiento en cuanto a los usos que se les puede dar a las especies arbóreas y arbustivas.

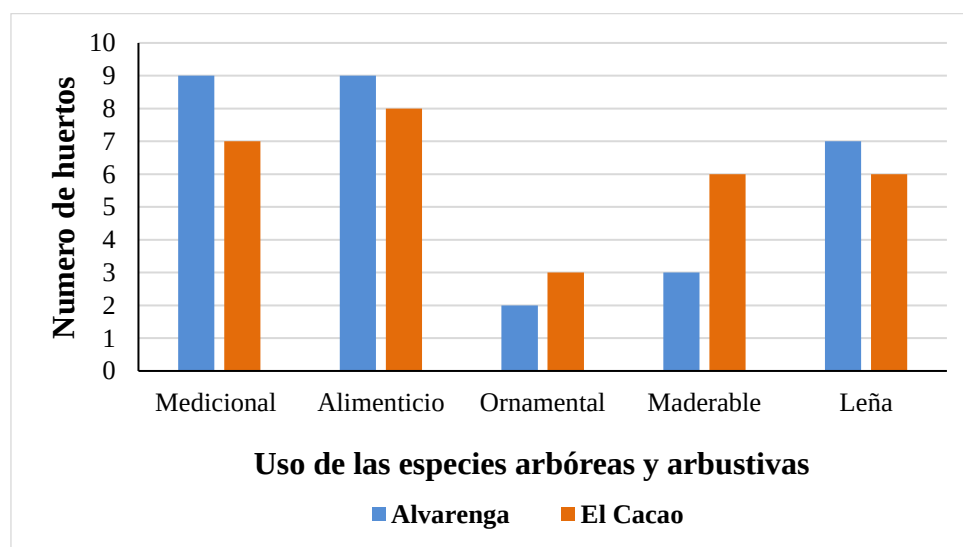


Figura 16. Nivel de conocimiento del uso de especies arbóreas y arbustivas en las comunidades Alvarenga y El Cacao

6.5.2. Nivel de beneficios obtenidos por el uso de las especies arbóreas y arbustivas

En la comunidad Alvarenga de las 10 familias encuestadas propietarias de huertos y que participaron en la investigación, todas afirmaron obtener alimento como un beneficio del uso de las especies arbóreas y arbustivas. Además, 6 familias indicaron que las especies ofrecen sombra y mejoran el microclima del lugar. En cuanto al uso de la leña 3 familias afirmaron obtener dicho servicio, y solo una familia resalto la obtención de oxígeno como un beneficio.

Por otro lado, en la comunidad El Cacao, 7 de las 8 familias entrevistadas señalaron obtener alimento como provecho. Al igual que en la comunidad Alvarenga, 6 familias mencionaron este beneficio y 4 resaltaron la mejora del microclima. Ninguna de familia mencionó recolectar leña de las especies arbóreas y arbustivas, aunque afirmaron utilizarla cuando se evaluó el nivel de conocimiento en cuanto al uso de este recurso. Con el aporte de oxígeno 4 familias reconocieron la contribución de este servicio.

Con las encuestas aplicadas en las comunidades Alvarenga y El Cacao se recopilieron datos para evaluar el nivel de beneficios obtenidos de las especies arbóreas y arbustivas.

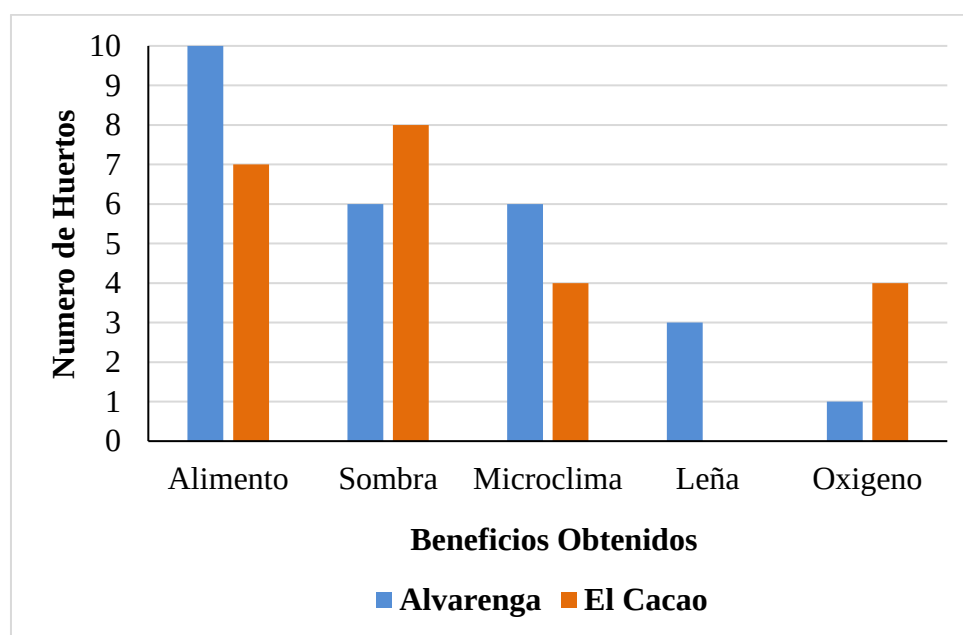


Figura 17. Nivel de beneficios obtenidos de especies arbóreas y arbustivas en las comunidades Alvarenga y El Cacao

6.5.3. Manejo del componente arbóreo y arbustivo en las comunidades tolupanes

En las comunidades Alvarenga y El Cacao el manejo que les brindan los propietarios al componente arbóreo y arbustivos es similar. Ellos eligen especies que les sea útil ya sea para sombra, leña, comida, etc. Lo que ellos buscan principalmente que se adapten al microclima del lugar, les gustan plantas injerto y con menos incidencia de plagas ya que varios participantes mencionaban "*Tenemos problemas con la plaga que ataca el cedro en sus primeros años de vida*". Hacen uso de abonos, que han aprendido hacer gracias a investigadores que han llegado a la zona.

Debido a que sus huertos se encuentran cerca de casa procuran asociar los árboles y arbustos con otro tipo de plantas para un mejor aprovechamiento del espacio.

6.5.4. Criterios utilizados por las familias tolupanes para el establecimiento de huertos familiares

Dentro de los criterios utilizados por las familias tolupanes son:

- a) Uso principal que se le dará a la especie, es decir si es alimenticio, medicinal, ornamental, maderable o como leña. Esto garantiza que los recursos del huerto sean aprovechados al máximo, esto con un enfoque multifuncional del manejo del huerto
- b) Microclima, algo positivo que los habitantes resaltaron es que el recurso hídrico siempre está disponible en ambas comunidades por lo que no tienen problemas al momento de utilizar agua para riego de sus cultivos. Ello contribuye a la sostenibilidad y adaptabilidad de las especies arbóreas y arbustivas presentes en los huertos.
- c) Generación de ingresos, integrar especies que no solo satisfagan las necesidades internas, sino que también tengan un valor comercial, permitiendo así un ingreso adicional.

d) Disponibilidad de agua, de esta manera las familias pueden mantener una mayor variedad de especies durante todo el año.

e) Disponibilidad de mano de obra, la disponibilidad de mano de obra es fundamental para el éxito del huerto familiar, ellos requieren la participación activa de los miembros de la familia ya sean en tareas como la siembra, riego, cosecha y el mantenimiento en general. Esto permite que se le dé prioridad a todo el huerto, sin excepción.

Todo esto influye en sus decisiones y prácticas agrícolas ya que así diversifican sus huertos familiares.

VII. CONCLUSIONES

Los huertos familiares en las comunidades de Alvarenga y El Cacao cuentan con una variedad de especies arbóreas y arbustivas. Esta diversidad es clave para asegurar alimentos y recursos, para las familias. Las especies arbóreas y arbustivas cuentan con un uso multidimensional que incluye alimentos, medicinas, madera, leña y sombra. Esto demuestra que los huertos familiares tolupanes no solo son espacios de producción, sino también de conservación.

Se identificaron 37 especies arbóreas y arbustivas en los huertos familiares de las comunidades de Alvarenga y El Cacao. De estas, 12 especies son comunes en ambas comunidades, lo que muestra una selección de especies compartidas. Sin embargo, cada comunidad tiene también especies diferentes, lo que resalta la adaptabilidad y la especificidad cultural en la selección de especies según las necesidades locales.

La estructura vertical de los huertos familiares en las comunidades de Alvarenga y El Cacao muestra una clara diferenciación por estratos. En ambas comunidades las especies están más concentradas en los estratos inferiores (1-5 metros). Lo que demuestra que hay una variedad de individuos jóvenes.

De acuerdo a los índices aplicados, tanto Alvarenga como El Cacao muestran una diversidad significativa, teniendo en cuenta que ninguna de las comunidades alcanza niveles extremadamente altos de diversidad, lo que sugiere que, aunque los huertos son diversos, hay espacio para mejorar la riqueza y distribución de las especies en estas áreas.

La disposición horizontal de los componentes arbóreos y arbustivos refleja una organización que maximiza el uso del espacio. En ambos casos, la disposición de las plantas en relación a las viviendas sugiere un aprovechamiento eficiente para funciones como la sombra, la protección contra el viento, y la conservación del suelo.

La estructura horizontal de los huertos familiares en ambas comunidades muestra una predominancia de árboles de pequeño diámetro, lo que refleja un manejo enfocado en especies de menor crecimiento.

Con respecto al IVI, las especies aguacate (*Persea americana*) y El café (*Coffea arabica*) muestran su importancia en ambas comunidades, pero con diferencias notables. En El Cacao, el aguacate (*Persea americana*) tiene un mayor impacto, mientras que, en Alvarenga, el café (*Coffea arabica*) domina en abundancia. Esto sugiere que, aunque ambas especies son fundamentales, su papel y distribución varían dependiendo de la comunidad. Además, especies como el guineo (*Musa paradisiaca*) y el mango (*Mangifera indica*) muestran relevancia en ambas comunidades, aunque en diferentes magnitudes.

Los criterios técnicos utilizados por las familias indígenas tolupanes están las opciones incluyen la selección de especies con usos múltiples, como sombra, leña, alimento, y medicina. Esta estrategia multifuncional asegura que los recursos del huerto sean aprovechados al máximo. Como también el microclima, la generación de ingresos y la disponibilidad de mano de obra.

VIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que, en futuras investigaciones, se tome en cuenta un tamaño de parcelas de muestreo más grandes, esto para obtener un valor más acertado de la cantidad de especies presentes en los huertos familiares tolupanes y de manera general en las comunidades.

Para enriquecer la investigación y fomentar un intercambio de información más diverso y completo, es fundamental involucrar y asegurar la participación de los habitantes, tanto hombres como mujeres, con ello se obtiene un mayor conocimiento y una realidad mas justa en cuanto a los huertos familiares.

Se recomienda fortalecer la conservación de las especies arbóreas y arbustivas que se encuentran en los huertos, promoviendo su uso y manejo sostenible.

En los criterios técnicos, aunque la disponibilidad de agua no ha sido un problema significativo, se recomienda optimizar el uso del recurso hídrico a través de técnicas de riego que sean eficientes y la conservación de la fuente de agua.

Además de los análisis técnicos de la estructura vertical y horizontal de los huertos familiares, se recomienda incluir un estudio detallado sobre la contribución nutricional de las especies presentes en estos sistemas. Esto implicaría recopilar datos sobre los tipos de alimentos producidos en los huertos, su valor nutricional, y cómo estos alimentos contribuyen a la dieta diaria de las familias Tolupanes.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrantes Rodriguez, A; Chavarría Ulate, A; Sánchez Chaves, O; Navarrete Chacón, G; Rivera Gómez, A. 2013. Guía técnica SAF para la implementación de sistemas agroforestales (SAF) con árboles forestales maderables (en línea). s.l., s.e. Disponible en https://www.biopasos.com/biblioteca/guia_sistemas_agroforestales.pdf.
- Buttoud, G; Forest Assessment, M and CD. 2015. Promoviendo la Agroforestería en la Agenda Política. Una Guía para Tomadores de Decisiones: Documentos de trabajo en agroforestería, no. 1 (en línea). Rome, Italy, FAO, (Agroforestry Working Paper). 50 p. Consultado el 1 nov. 2023. Disponible en <https://www.fao.org/documents/card/es/c/9a0d8e84-9f54-4fd7-b479-23e9d14bf7fe>.
- CEPAL. 2014. Los pueblos indígenas en América Latina. Avances en el último decenio y retos pendientes para la garantía de sus derechos (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b1b631f7-30df-4668-9047-6e2060cb30a6/content>.
- Chablé-Pascual, R; Palma-López, DJ; Vázquez-Navarrete, CJ; Ruiz-Rosado, O; Mariaca-Méndez, R; Ascensio-Rivera, JM. 2015. Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México (en línea). Ecosistemas y recursos agropecuarios 2(4):23-39. Consultado 1 nov. 2023. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-90282015000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- Colin, H; Hernández Cuevas, A; Monroy, R. 2012. El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5294478.pdf>.
- Edelman, M. 2022. ¿Qué es un campesino? ¿Qué son los campesinos? Un breve documento sobre cuestiones de definición (en línea). Revista Colombiana de Antropología

58(1):153-173. DOI: <https://doi.org/10.22380/2539472x.2130>.

FAO. 2010. Sistemas Agroforestales, Seguridad Alimentaria y Cambio Climático en Centroamérica. resumen (en línea). Rome, Italy, FAO. Consultado 30 oct. 2023. Disponible en <https://www.fao.org/documents/card/en/c/32edb20c-87ee-4087-80f9-c74f05a6e46a/>.

García Flores, JC. 2016. “análisis agroecológico de huertos familiares al sur del estado de México. Estrategia de conservación de recursos naturales y seguridad alimentaria” (en línea). s.l., s.e. . Disponible en <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65897/TESIS%20MCA%20JOSE%20CARMEN%202016-split-merge.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.

Gaytán Ávila, C; Vibrans, H; Navarro Garza, H; Jiménez Velázquez, M. 2001. Manejo de Huertos Familiares Periurbanos de San Miguel Tlaixpan, Texcoco, Estado de México (en línea). . Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/577/57706905.pdf>.

Góngora, AP. 2008. Caracterización de Huertos Habitacionales (en línea). . Disponible en <https://repositorio.unipacifico.edu.co/bitstream/handle/unipacifico/91/Caracterizaci%C3%B3n%20de%20Huertos%20Habitacionales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

González Martínez, T; Hidalgo, I; Hiriart, M; Leñero, L; Pisanty, I; Suzan, G; Chalé, P; Avila-Flores, R; Correa, D; Steinbruch, A; Gual-Sill, F; Herrejón, J; Martínez-Duque, P. 2016. Sección 8. Servicios Ecosistémicos. Servicios de regulación. (en línea). s.l., s.e. p. 167-176. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/315643741_Seccion_8_Servicios_Ecosistemas_Servicios_de_regulacion.

Gordillo, G; Mendez, OJ. 2013. Seguridad y soberanía alimentarias (en línea). . Disponible en <https://www.fao.org/3/ax736s/ax736s.pdf>.

- Hamui-Sutton, A; Varela-Ruiz, M. 2013. La técnica de grupos focales (en línea). Investigación en Educación Médica 2(5):55-60. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72683-8](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72683-8).
- Hunter, D; Heywood, V. 2012. Parientes Silvestres de los Cultivos Manual para la Conservación In Situ (en línea). s.l., s.e. Disponible en http://www.cropwildrelatives.org/fileadmin/templates/cropwildrelatives.org/upload/In_situ_Manual/CWR_MANUAL_SPANISH.pdf.
- INCAP. 2002. Seguridad Alimentaria y Nutricional (en línea, sitio web). Consultado 30 oct. 2023. Disponible en <https://www.incap.int/sisvan/index.php/es/acerca-de-san/conceptos/marco-referencial-de-la-san>.
- INE. 2019. Morazán, Yoro (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://www.ine.gob.hn/V3/imag-doc/2019/07/Morazan-Yoro.pdf>.
- INTER. s. f. Investigación Correlacional s.l., s.e. Disponible en https://metodologiainter.weebly.com/uploads/1/9/2/6/19268119/investigacin_correlacional.pdf.
- Lazo Ramírez, CJ. 2023. Estructura y composición florística del huerto familiar en dos comunidades del pueblo Tolupán, Morazán, Honduras. Tesis. s.l., Universidad Nacional de Agricultura.
- Lope Alzina, DG; Vasquez Davila, MA; Gutiérrez Cedillo, JG; Juan Pérez, JI; Pedraza Perez, RA; Ordoñez Diaz, MDJH. 2018. Una propuesta conceptual para abordar la complejidad del huerto familiar (en línea). s.l., Atlas biocultural de huertos familiares de México. Consultado 2 nov. 2023. Disponible en <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/94881>.

- Lope-Alzina, D. 2017. (PDF) Cuatro décadas de estudio en huertos familiares mayayuCateCos: haCia la Comprensión de su variación y Complejidad (en línea, sitio web). Consultado 31 oct. 2023. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/322591902_Cuatro_deCadas_de_estudio_en_huertos_familiares_mayayuCateCos_haCia_la_Comprension_de_su_variaCion_y_Complejidad.
- B. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central - Google Libros (en línea, sitio web). Consultado 3 feb. 2024. Disponible en https://books.google.hn/books?hl=es&lr=&id=e88HhetPW4QC&oi=fnd&pg=PA9&ots=Z58zxEKAWa&sig=_ZRves0__yAJBXk7p7woxmzekYI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.
- Manzanilla Quijada, GE; Mata Balderas, JM; Treviño Garza, EJ; Aguirre Calderón, ÓA; Alanís Rodríguez, E; Yereña Yamallel, JI. 2020. Diversidad, estructura y composición florística de bosques templados del sur de Nuevo León (en línea). *Revista mexicana de ciencias forestales* 11(61):94-123. DOI: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322020000500094#B32.
- Martínez Bustamante, R; Juan Pérez, JI. (2005). Los huertos: una estrategia para la subsistencia de las familias campesinas (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://revistas.unam.mx/index.php/antropologia/article/download/9966/18413>.
- Montenegro, M; Lagos B, TC; Vélez L, J. 2017. Agrobiodiversidad de los huertos caseros de la región andina del sur de Colombia (en línea). *Revista de Ciencias Agrícolas* 34(1):50-63. DOI: <https://doi.org/10.22267/rcia.173401.62>.
- Mousalli, G. 2015. *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. s.l., s.e. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2633.9446>.

- Muñoz-Jácome, EA; Ati-Cutiupala, GM; Londo-León, JG; Vaca-Cárdenas, ML. 2021. Estructura y composición de la diversidad florística del Bosque Siempreverde en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (en línea). . Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8219339.pdf>.
- Ovando Ortiz, WA. 2001. Estructura y composición de los huertos familiares en la zona semiárida de Guatemala (en línea). s.l., s.e. . Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_1990.pdf.
- Platero, GGR; Cortés, AMR. 2013. El huerto familiar: algunas consideraciones para su establecimiento y manejo (en línea). s.l., CATIE. DOI: <https://doi.org/10.13140/2.1.1712.9287>.
- Ramos Montiel, RR; Cabrera Cabrera, GE; Urgiles Urgiles, CD; Jara Centeno, FE. 2018. Aspectos metodológicos de la investigación (en línea). 2. Disponible en <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/download/111/226?inlin>.
- Sdgepiah. 2020. Historia del pueblo tolpan (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://sdgepiah.files.wordpress.com/2020/05/historia-pueblo-tolpan.pdf>.
- SGJD. 2018. Plan de desarrollo municipal (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://www.sgjd.gob.hn/biblioteca-virtual/docspdm/pdm-certificados/yoro-pdm-certificados/1360-pdm-morazan-yoro/file>.
- Sol-Sánchez, Á; Bautista-García, G; Velázquez-Martínez, A; Llanderal-Ocampo, T. 2016. Estructura y zonas de manejo de los huertos familiares del Ejido la Encrucijada, Cárdenas, Tabasco (en línea). Revista mexicana de ciencias agrícolas 7(SPE14):2741-2756. Consultado 19 oct. 2023. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-09342016001002741&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

- Tegoma Coloreano, A; Blancas, J; García Flores, A; Beltrán-Rodríguez, L; Tegoma Coloreano, A; Blancas, J; García Flores, A; Beltrán-Rodríguez, L. 2023. Riqueza, estructura y diversidad florística en huertos familiares del sureste del estado de Morelos: una aproximación biocultural (en línea). *Polibotánica* (55):41-65. DOI: <https://doi.org/10.18387/polibotanica.55.4>.
- Vásquez R., EF. 2021. Caracterización de la agrobiodiversidad y el manejo de los huertos familiares de San Andrés, Lempira (en línea). s.l., Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2021. . Consultado 31 oct. 2023. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/7173>.
- Villacis del castillo, S. 2010. Caracterización forestal existente en un bosque secundario del centro de producción e investigación Pabloyacu, para su manejo integral 2009. Moyobamba- Peru, s.e. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/287328404.pdf>
- Villanueva González, CEV. 2014. Huertos familiares y su relación con los saberes agrícolas tradicionales, seguridad alimentaria y conservación de la agrobiodiversidad: el caso de la Aldea Seluc, San Agustín Lanquín, Alta Verapaz, Guatemala. Disponible en <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/7145>.
- Villarreal, H; Álvarez, M; Córdoba-Córdoba, S; Escobar, F; Fagua, G; Gast, F; Mendoza-Cifuentes, H; Ospina, M; Umaña, AM. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (en línea, sitio web). Consultado 3 feb. 2024. Disponible en <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/31419>.
- Weather Spark. 2017. El clima en Morazán, el tiempo por mes, temperatura promedio (Honduras) - Weather Spark (en línea, sitio web). Consultado 18 nov. 2023. Disponible en <https://es.weatherspark.com/y/13796/Clima-promedio-en-Moraz%C3%A1n-Honduras-durante-todo-el-a%C3%B1o>.
- Yáñez, LAC. 2016. El papel de las mujeres en los huertos familiares (en línea). . Disponible en <https://www.alternativas.me/attachments/article/134/El%20papel%20de%20las%20mujeres%20en%20los%20huertos%20familiares.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1. Formato de preguntas guía para grupo focal

La técnica de grupos focales es un espacio de opinión para captar el sentir, pensar y vivir de los individuos, provocando auto explicaciones para obtener datos cualitativos. Kitzinger¹ lo define como una forma de entrevista grupal que utiliza la comunicación entre investigador y participantes, con el propósito de obtener información (Hamui-Sutton y Varela-Ruiz, 2013).

PREGUNTAS GUÍA PARA GRUPO FOCAL

Nombre de la comunidad _____ Fecha _____

Las siguientes preguntas corresponden a una serie de preguntas guía que se aplicarán para la obtención de la información fomentando el diálogo y consenso a lo interno de los grupos focal organizados dentro de las comunidades del pueblo Tolupán.

1. ¿Qué es el huerto familiar Tolupán?
2. ¿Cuáles son las características de los huertos familiares?
3. ¿Cuáles son los beneficios del huerto familiar?
4. ¿En qué época del año se obtienen mayores beneficios?, ¿Por qué?
5. ¿Por qué tiene árboles en su huerto familiar?
6. ¿Cuáles son las principales especies arbóreas y arbustivas que tiene y qué beneficios recibe de estos?

Anexo 2. Formato de encuesta para hogares y recopilación de datos del huerto familiar.

ENCUESTA SEMIESTRUCTURADA PARA HUERTOS FAMILIARES

I INFORMACIÓN GENERAL

Nombre de la comunidad _____ Nombre del encuestado _____

Ubicación del Huerto: _____ Tiempo de establecimiento del huerto: _____

II DATOS DEL HUERTO FAMILIAR

2.1 Riqueza de especies en el huerto familiar

2.1.1 ¿Cuántas especies arbóreas considera tener en su huerto familiar?

- Menos de 5 _____
- Entre 5 y 10 _____
- Más de 10 _____

2.1.2 ¿Cuántas especies arbustivas considera tener en su huerto familiar?

- Menos de 5 _____
- Entre 5 y 8 _____
- Más de 8 _____

2.2 Diversidad de especies dentro del huerto familiar

2.2.1 Número total de especies arbóreas identificadas en el huerto familiar: _____

2.2.2 Número total de especies arbustivas identificadas en el huerto familiar: _____

2.3 Abundancia de especies en el huerto

2.3.1 ¿Cómo describirías la frecuencia de las especies en su huerto familiar?

- Frecuente _____
- Ocasional _____
- Rara _____

III USO DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS

3.1 Nivel de conocimiento del uso de las especies arbóreas y arbustivas

- Medicinal _____
- Alimenticio _____
- Ornamental _____
- Maderable _____
- Leña _____

- Otros usos (especificar): _____

3.2 Nivel de beneficios obtenidos de las especies arbóreas y arbustivas del huerto.

3.2.1 Mencione su nivel de satisfacción con los productos que usted obtiene de su huerto familiar en una escala del 1 al 5 donde 1 es Insatisfecho y 5 es muy satisfecho. _____

3.2.2 ¿Por qué ha dado el valor _____?

3.2.3 Beneficios económicos derivados del huerto familiar (describa brevemente):

3.2.4 Beneficios sociales derivados del huerto familiar (describa brevemente):

3.2.5 Beneficios ambientales derivados del huerto familiar (describa brevemente):

3.2.6 ¿Por qué es importante tener árboles en el huerto familiar?

Anexo 3. *Formato para identificación de especies arbóreas y arbustivas en huertos familiares*

N°	Nombre común	Nombre científico	Categoría Vegetal (Fustal, Latizal, Brinzal)	Altura total (m)	DAP (cm)	Usos principales

Anexo 4. Formato para datos de campo: perfil horizontal y vertical del huerto familiar.

FORMATO DE DATOS DE CAMPO

Propietario: _____ Comunidad _____ Técnico _____

Área total del huerto familiar: _____ Fecha (d/m/a): _____

Nº	Especie	Distancias del eje (m)			DAP (cm)	Altura Total (m)	Altura Copa (m)	DICO (m)					Observaciones
		Central	Izq.	Der.				Norte	Sur	Este	Oeste	Total	

Fuente: citado de Lazo (2023)

Anexo 5. Principales Especies Arbóreas en huertos familiares tolupanes

N°	Nombre Común	Especie	Genero	Familia	Comunidad		Uso principal
					Alvarenga	El Cacao	
1	Aguacate	<i>Persea americana</i>	Persea	Lauraceae	Si	Si	Alimento, medicinal y venta
2	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Theobroma	Malvaceae	Si	Si	Alimento y venta
3	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Swietenia	Meliaceae	Si	Si	Maderable, sombra
4	Carao	<i>Cassia grandis</i>	Cassia	Fabaceae	Si	No	Medicina
5	Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guazuma	Malvaceae	Si	Si	Leña, sombra y medicinal
6	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Cedrela	Meliaceae	Si	Si	Maderable y sombra
7	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Malvaceae	No	Si	Sombra
8	Chichipate	<i>Acosmium Panamense</i>	Acosmium	Fabaceae	No	Si	Sombra y medicinal
9	Ciruela	<i>Spondias purpurea</i>	Spondias	Anacardiaceae	Si	No	Alimento
10	Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Cocos	Arecaceae	No	Si	Alimento y venta
11	Cortez amarillo	<i>Tabebuia ochracea</i>	Tabebuia	Bignoniaceae	No	Si	Sombra y cabos de hacha
12	Encino	<i>Quercus sapotifolia</i>	Quercus	Fagaceae	Si	Si	Leña
13	Guama	<i>Inga edulis</i>	Inga	Fabaceae	Si	No	Alimento
14	Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Annona	Annonaceae	No	Si	Alimento y medicinal
15	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Hymenaea	Fabaceae	Si	No	Alimento y sombra
16	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Psidium	Myrtaceae	Si	Si	Alimento y medicinal
17	Guineo	<i>Musa paradisiaca</i>	Musa	Musaceae	Si	Si	Alimento y venta
18	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	Bursera	Burseraceae	Si	No	Poste
19	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Laurus	Lauraceae	Si	No	Maderable
20	Madreado	<i>Gliricidia sepium</i>	Gliricidia	Fabaceae	Si	No	Barrera viva y medicinal
21	Mamon	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Melicoccus	Sapindaceae	Si	No	Alimento
22	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Mangifera	Anacardiaceae	Si	Si	Alimento, medicinal y sombra
23	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Byrsonima	Malpighiaceae	Si	Si	Alimento y leña
24	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Citrus	Rutaceae	Si	Si	Alimento y medicinal
25	Negrito	<i>Simarouba glauca</i>	Simarouba	Simaroubaceae	Si	No	Alimento
26	Perita Roja	<i>Syzygium malaccense</i>	Syzygium	Myrtaceae	Si	No	Alimento y sombra
27	Pimienta Gorda	<i>Pimenta dioica</i>	Pimenta	Myrtaceae	Si	No	Alimento
28	Pino	<i>Pinus oocarpa</i>	Pinus	Pinaceae	No	Si	Leña y maderable
29	Uvita	<i>Syzygium cumini</i>	Syzygium	Myrtaceae	No	Si	Alimento y sombra
30	Urraco	<i>Licania platypus</i>	Licania	Chrysobalanaceae	No	Si	Alimento y sombra
31	Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Pouteria	Sapotaceae	Si	Si	Alimento
Total					23	20	

Anexo 6. *Distribución de Individuos y Especies arbóreas y arbustivas por Huerto Familiar tolupán en las Comunidades Alvarenga y El Cacao*

Comunidad	Propietario	Individuos	Especies
Alvarenga	Alexis Romero	55	7
Alvarenga	Claudia Ayala	30	8
Alvarenga	Donaldo Castro	34	12
Alvarenga	Fredis Puentes	83	7
Alvarenga	Ilsia Castro	8	5
Alvarenga	Joaquín Cantarero	52	2
Alvarenga	Manuel Chávez	20	6
Alvarenga	Miguel Diaz	31	6
Alvarenga	Orlando Flores	29	5
Alvarenga	Selvin Castellanos	59	6
El Cacao	Alonso Guerrero	12	4
El Cacao	Elpidio Martínez	8	5
El Cacao	Idania Martínez	17	6
El Cacao	Ilda López	22	6
El Cacao	Juan Armijo	21	11
El Cacao	Juan López	74	6
El Cacao	Juan Matute	9	3
El Cacao	Ovidio Martínez	13	7
Total	18	577	37

Anexo 7. Índice de valor de importancia (IVI), comunidad Alvarenga

Especie	AA	AR	FA	FR	DA	DR	IVI
<i>Coffea arabica</i>	195	48.63%	60	9.23%	0.00	0.00%	57.86%
<i>Musa paradisiaca</i>	65	16.21%	30	4.62%	0.51	20.53%	41.35%
<i>Persea americana</i>	33	8.23%	50	7.69%	0.24	9.67%	25.59%
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	0.50%	10	1.54%	0.46	18.59%	20.63%
<i>Guazuma ulmifolia</i>	9	2.24%	50	7.69%	0.20	8.15%	18.08%
<i>Mangifera indica</i>	12	2.99%	50	7.69%	0.13	5.22%	15.90%
<i>Quercus sapotifolia</i>	4	1.00%	20	3.08%	0.28	11.10%	15.17%
<i>Pouteria sapota</i>	2	0.50%	10	1.54%	0.25	9.95%	11.99%
<i>Inga edulis</i>	10	2.49%	40	6.15%	0.08	3.16%	11.81%
<i>Syzygium malaccense</i>	9	2.24%	40	6.15%	0.06	2.60%	11.00%
<i>Cordia alliodora</i>	10	2.49%	30	4.62%	0.09	3.55%	10.66%
<i>Theobroma cacao</i>	12	2.99%	30	4.62%	0.00	0.00%	7.61%
<i>Citrus sinensis</i>	7	1.75%	30	4.62%	0.00	0.17%	6.53%
<i>Psidium guajava</i>	5	1.25%	20	3.08%	0.01	0.22%	4.54%
<i>Cedrela odorata</i>	2	0.50%	20	3.08%	0.02	0.63%	4.20%
<i>Gliricidia sepium</i>	3	0.75%	20	3.08%	0.01	0.33%	4.16%
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	0.25%	10	1.54%	0.06	2.36%	4.15%
<i>Citrus limon</i>	4	1.00%	20	3.08%	0.00	0.02%	4.09%
<i>Swietenia macrophylla</i>	3	0.75%	10	1.54%	0.04	1.59%	3.88%
<i>Capsicum annuum</i>	2	0.50%	20	3.08%	0.00	0.03%	3.60%
<i>Simarouba glauca</i>	1	0.25%	10	1.54%	0.02	0.97%	2.75%
<i>Ziziphus mauritiana</i>	3	0.75%	10	1.54%	0.01	0.41%	2.70%
<i>Spondias purpurea</i>	2	0.50%	10	1.54%	0.00	0.18%	2.21%
<i>Bursera simaruba</i>	1	0.25%	10	1.54%	0.01	0.33%	2.11%
<i>Pimenta dioica</i>	1	0.25%	10	1.54%	0.00	0.17%	1.96%
<i>Cassia grandis</i>	1	0.25%	10	1.54%	0.00	0.09%	1.88%
<i>Carica papaya</i>	1	0.25%	10	1.54%	0.00	0.00%	1.79%
<i>Melicoccus bijugatus</i>	1	0.25%	10	1.54%	0.00	0.00%	1.79%
Total	401	100%	650	100%	2.49	100%	300%

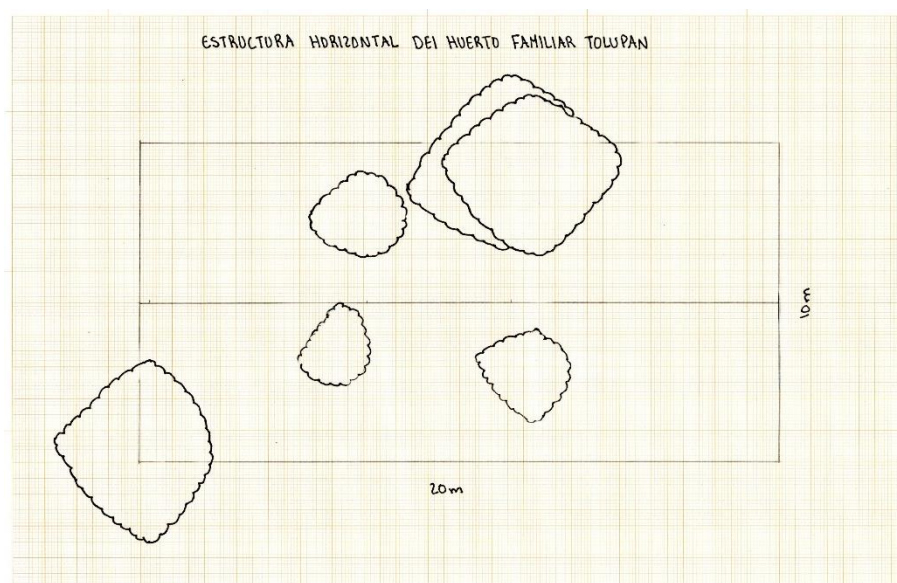
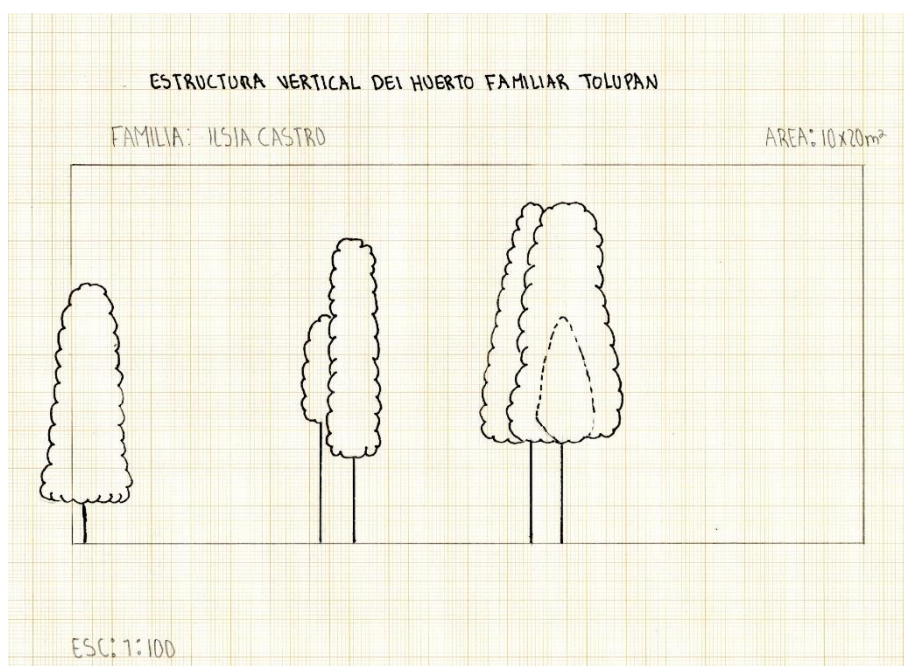
Anexo 8. Índice de valor de importancia (IVI), comunidad El Cacao

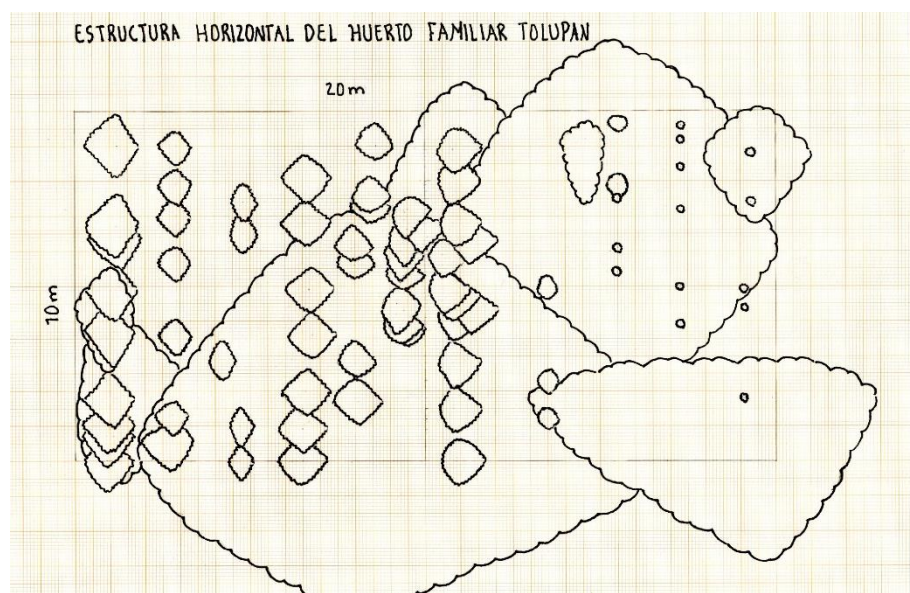
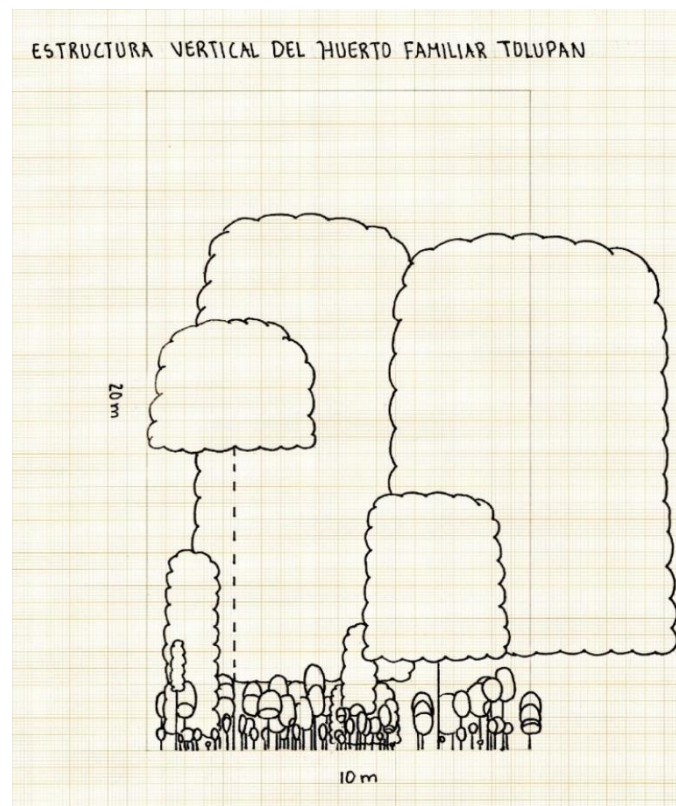
Especie	AA	AR	FA	FR	DA	DR	IVI
<i>Persea americana</i>	25	14.20%	87.5	14.58%	0.44	22.77%	51.56%
<i>Coffea arabica</i>	65	36.93%	25	4.17%	0.00	0.00%	41.10%
<i>Mangifera indica</i>	19	10.80%	62.5	10.42%	0.30	15.71%	36.92%
<i>Byrsonima crassifolia</i>	12	6.82%	62.5	10.42%	0.15	7.86%	25.10%
<i>Musa paradisiaca</i>	15	8.52%	25	4.17%	0.13	6.90%	19.59%
<i>Licania platypus</i>	2	1.14%	12.5	2.08%	0.31	16.05%	19.27%
<i>Swietenia macrophylla</i>	5	2.84%	37.5	6.25%	0.19	9.73%	18.82%
<i>Cocos Nucifera</i>	6	3.41%	37.5	6.25%	0.09	4.76%	14.41%
<i>Pinus oocarpa</i>	1	0.57%	12.5	2.08%	0.20	10.52%	13.17%
<i>Theobroma cacao</i>	5	2.84%	37.5	6.25%	0.00	0.00%	9.09%
<i>Acosmium Panamense</i>	2	1.14%	12.5	2.08%	0.06	2.97%	6.19%
<i>Pouteria sapota</i>	2	1.14%	25	4.17%	0.01	0.34%	5.64%
<i>Psidium guajava</i>	4	2.27%	12.5	2.08%	0.02	1.20%	5.56%
<i>Syzygium Cumini</i>	2	1.14%	12.5	2.08%	0.00	0.26%	3.48%
<i>Ceiba pentandra</i>	1	0.57%	12.5	2.08%	0.01	0.53%	3.18%
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0.57%	12.5	2.08%	0.01	0.39%	3.05%
<i>Annona muricata</i>	1	0.57%	12.5	2.08%	0.00	0.00%	2.65%
<i>Bursera simaruba</i>	1	0.57%	12.5	2.08%	0.00	0.00%	2.65%
<i>Carica papaya</i>	1	0.57%	12.5	2.08%	0.00	0.00%	2.65%
<i>Cedrela odorata</i>	1	0.57%	12.5	2.08%	0.00	0.00%	2.65%
<i>Citrus limetta</i>	1	0.57%	12.5	2.08%	0.00	0.00%	2.65%
<i>Citrus limon</i>	1	0.57%	12.5	2.08%	0.00	0.00%	2.65%
<i>Citrus sinensis</i>	1	0.57%	12.5	2.08%	0.00	0.00%	2.65%
<i>Quercus sapotifolia</i>	1	0.57%	12.5	2.08%	0.00	0.00%	2.65%
<i>Tabebuia ochracea</i>	1	0.57%	12.5	2.08%	0.00	0.00%	2.65%
Total	176	100%	600	100%	1.94	100%	300%

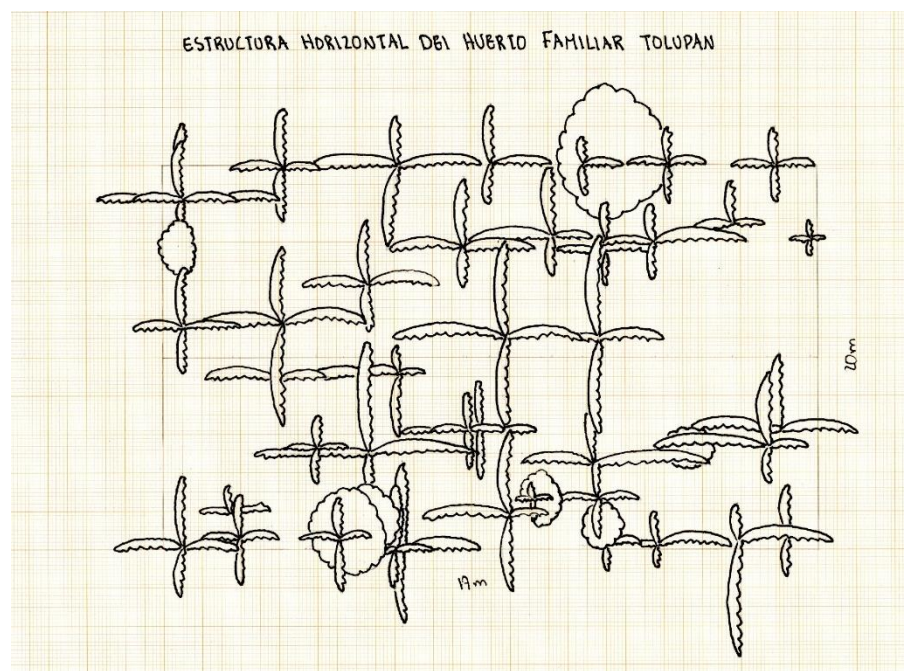
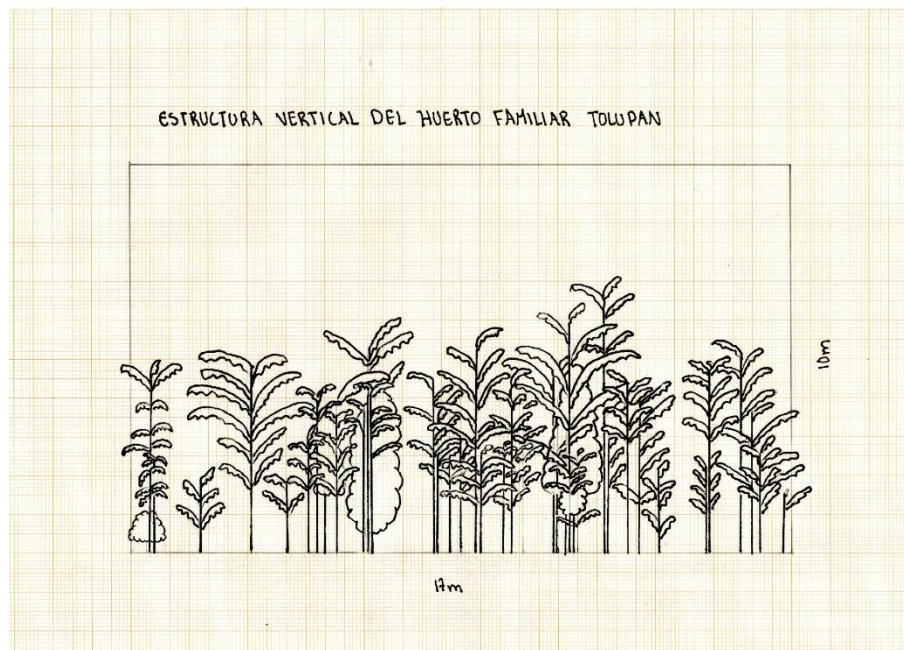
Anexo 9. Perfil de estructura vertical y horizontal de los huertos familiares de la comunidad Alvarenga, Pueblo Tolupe.

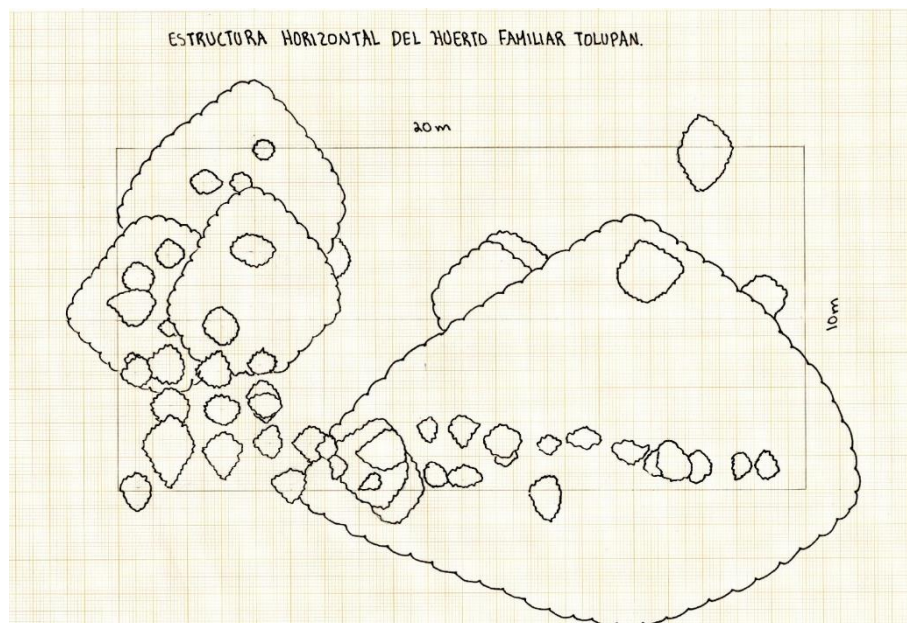
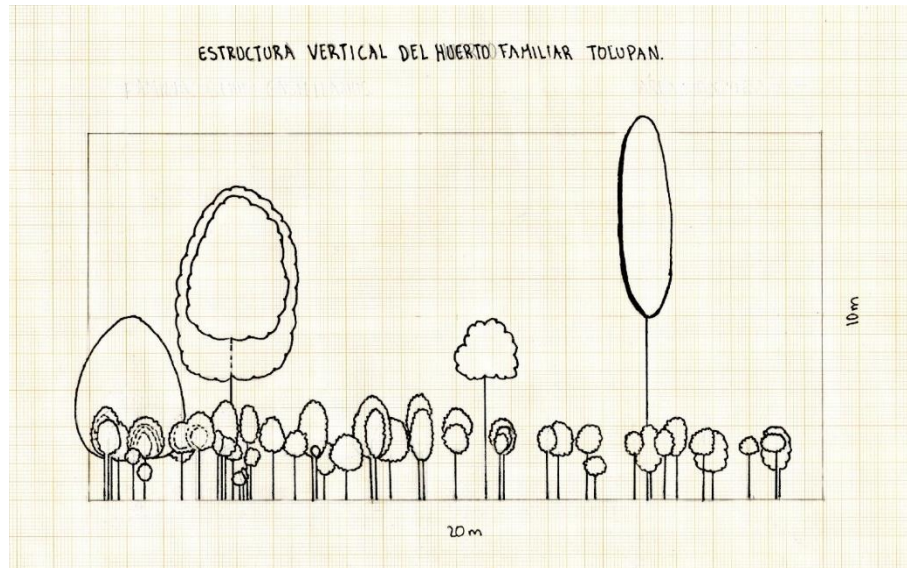
Familia: Ilesia Castro

ESC: 1:100



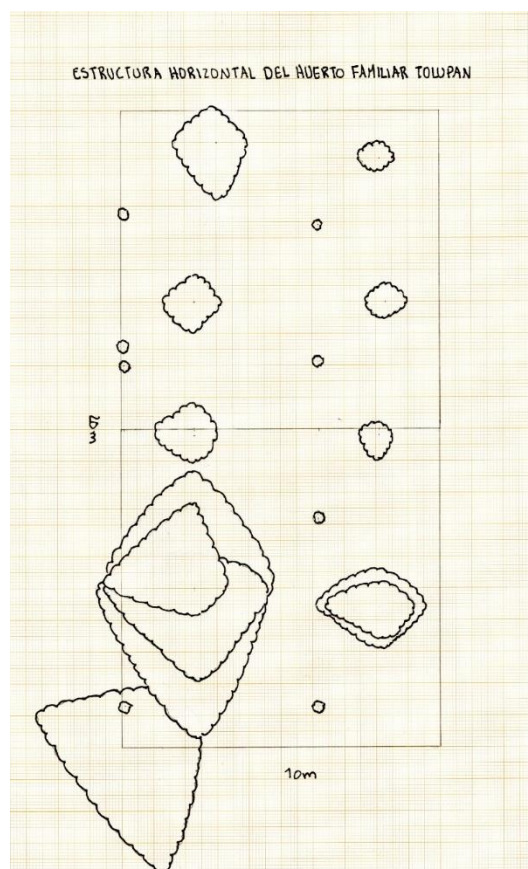
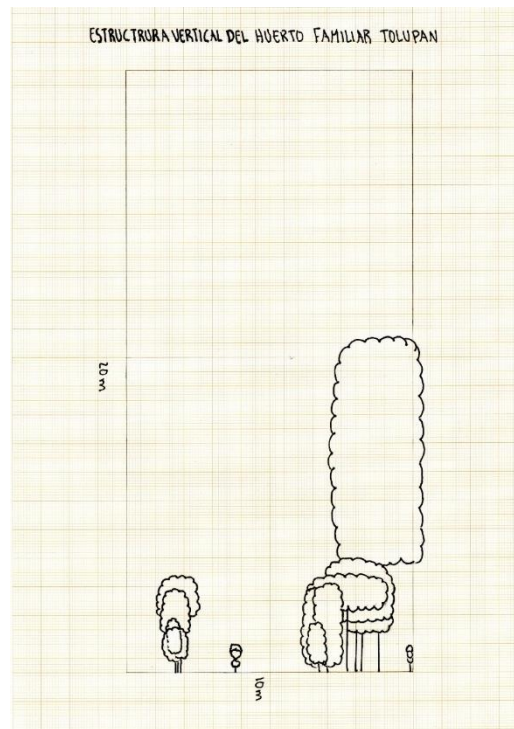


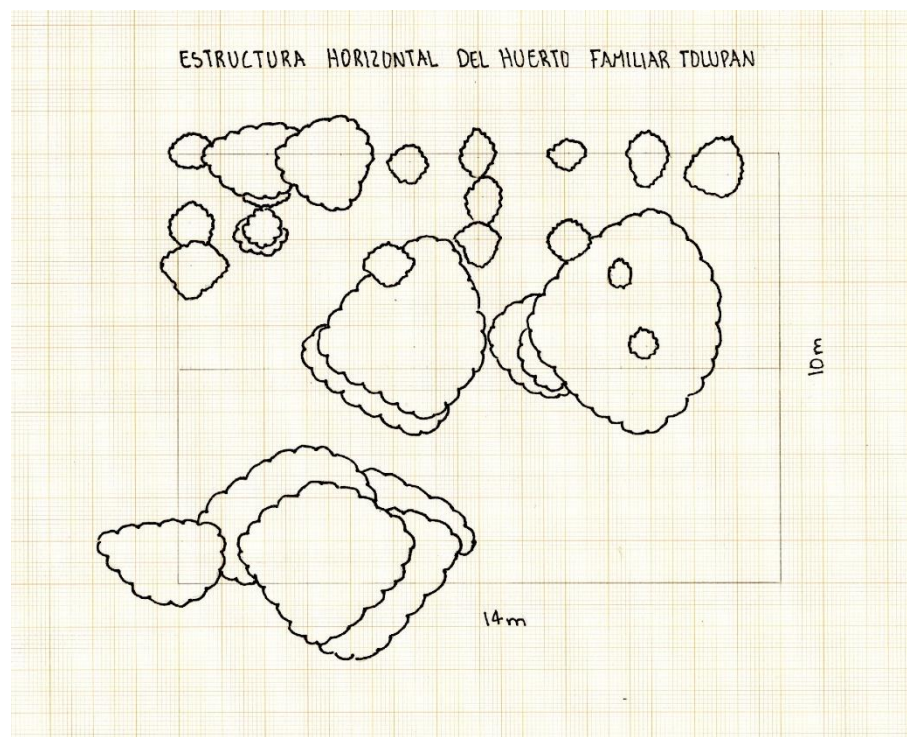
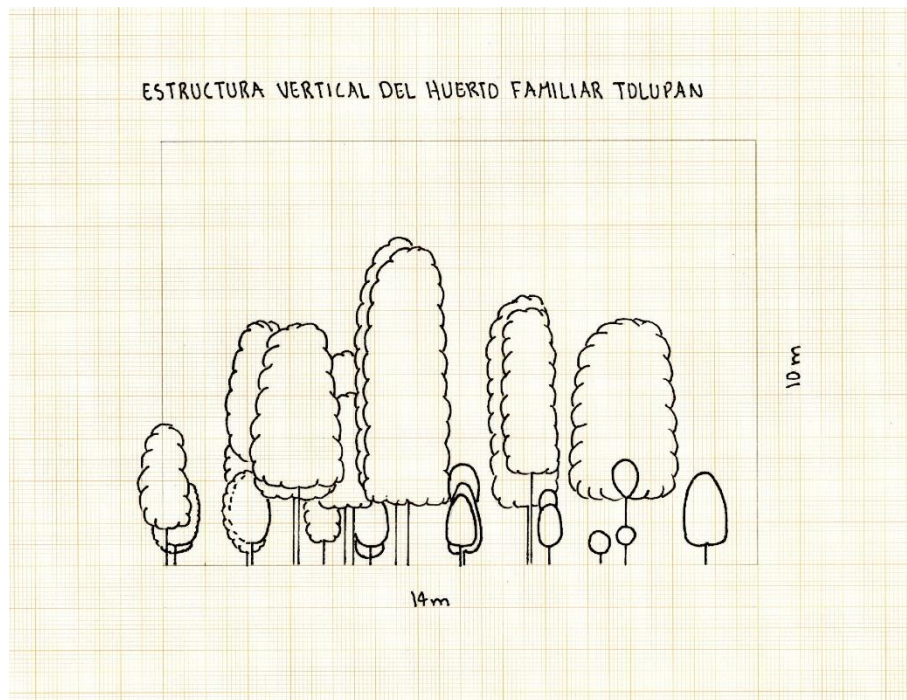


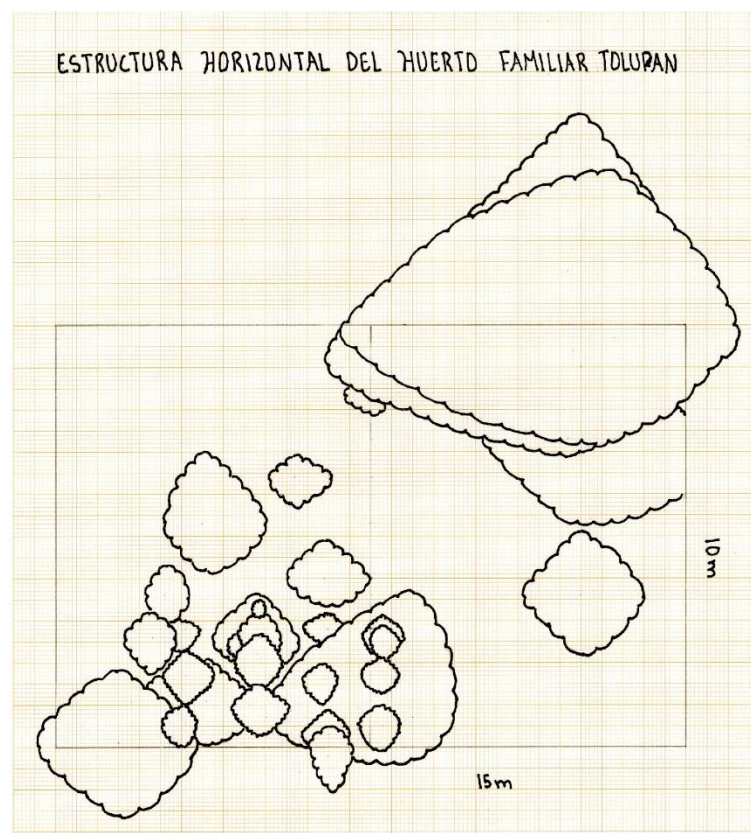
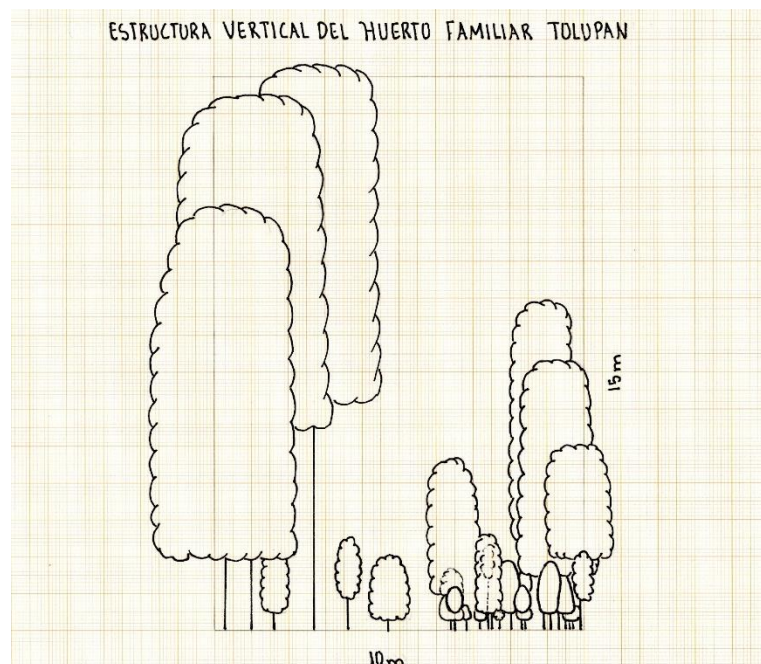


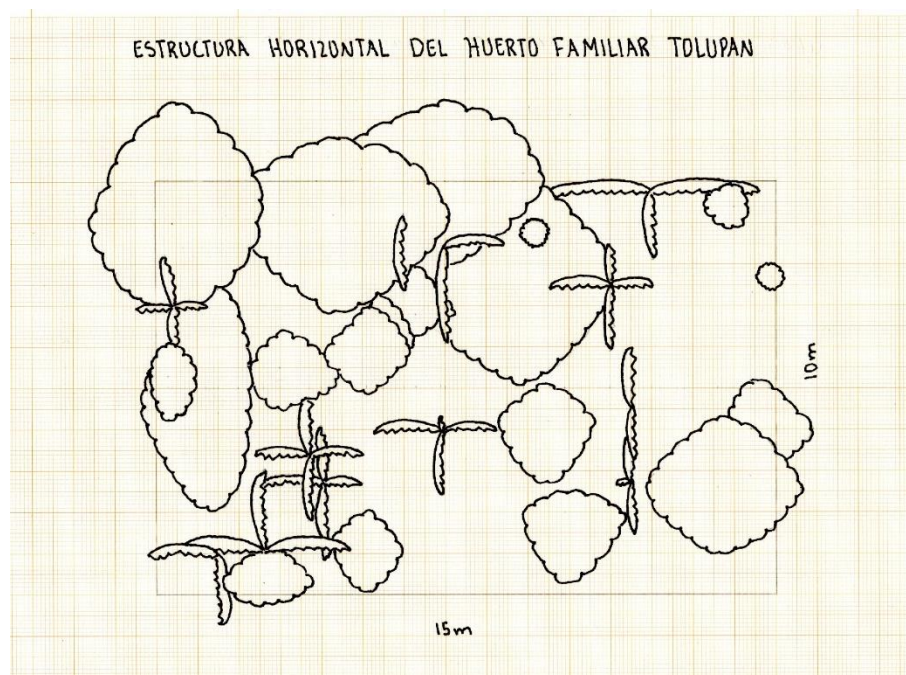
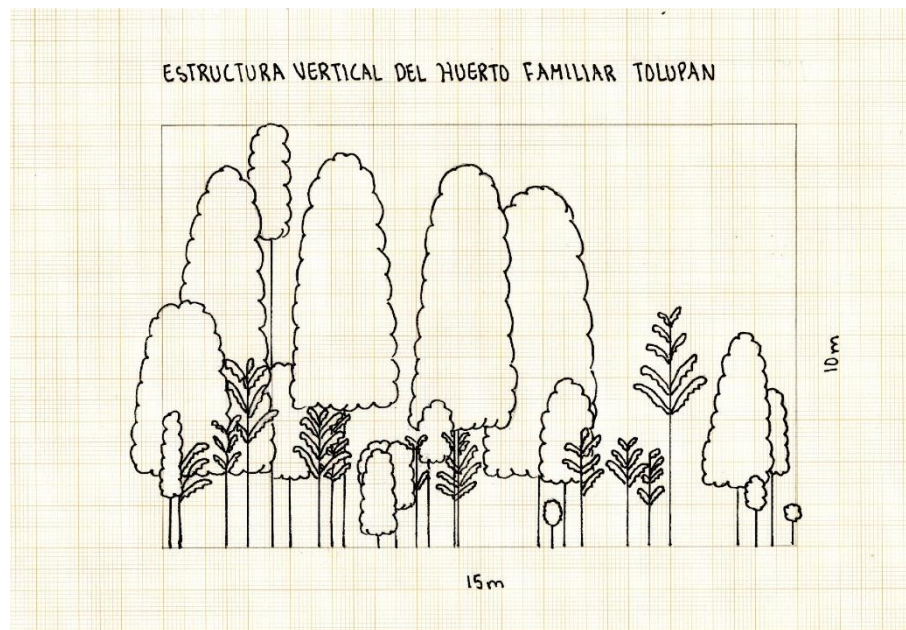
Familia: Manuel Chávez

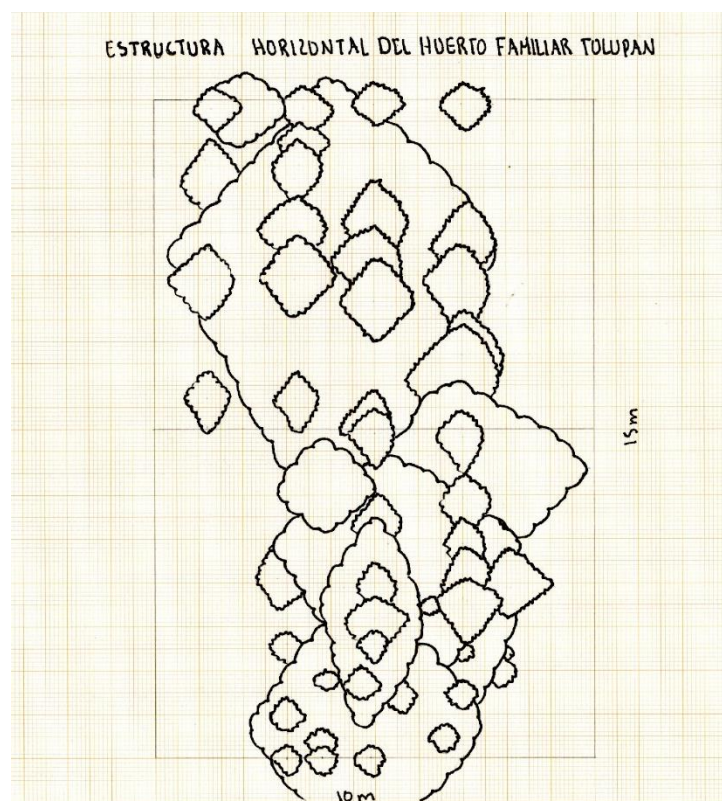
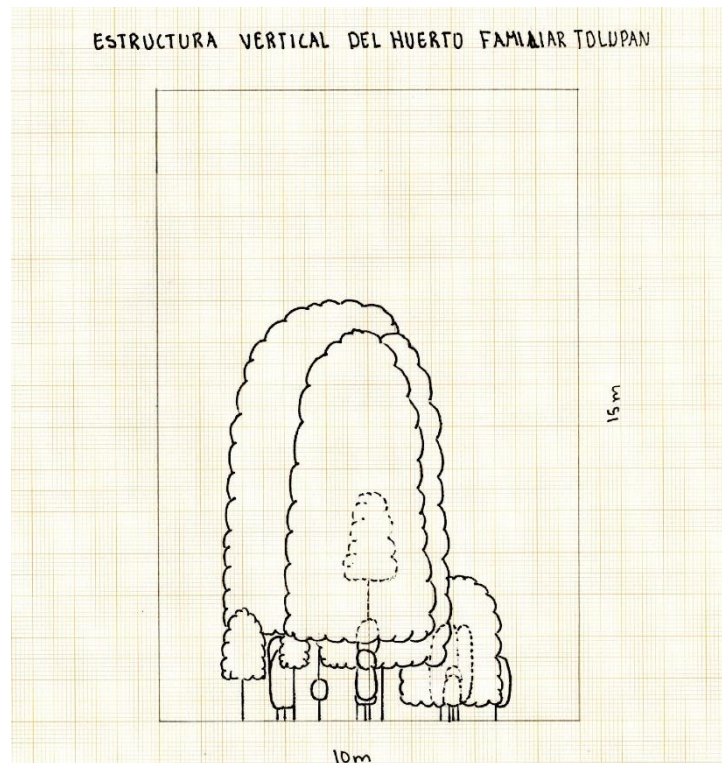
ESC: 1:100

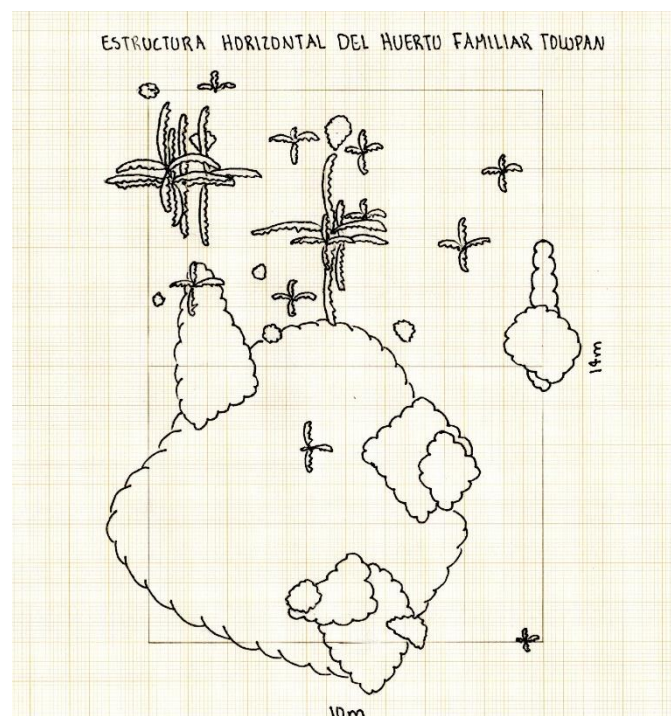
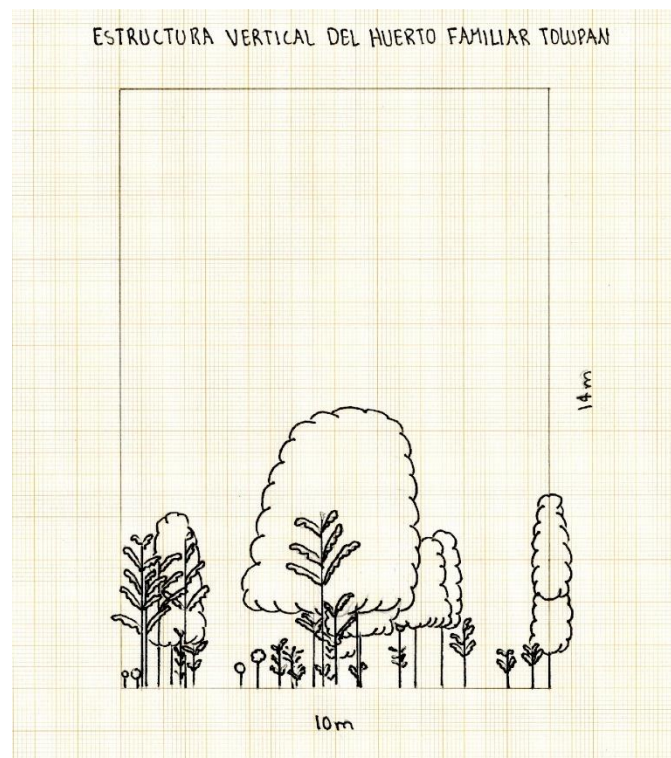








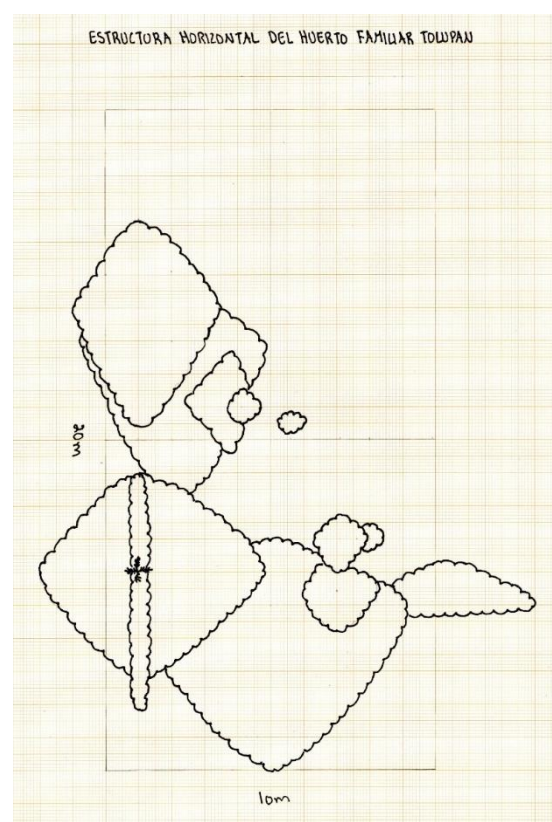
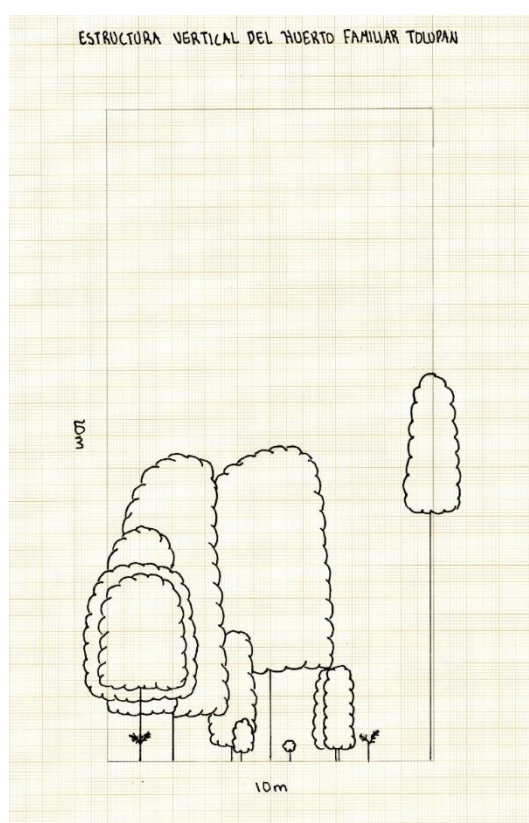


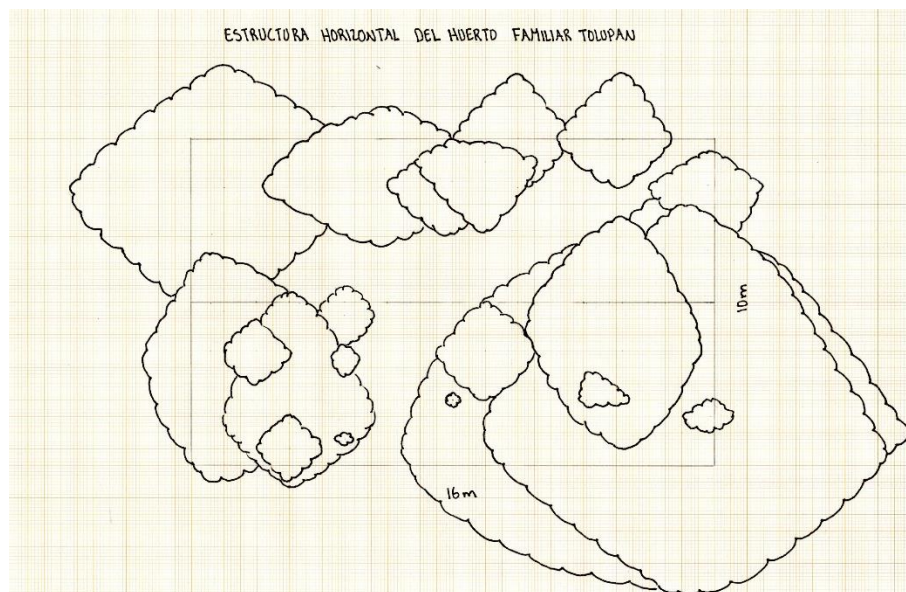
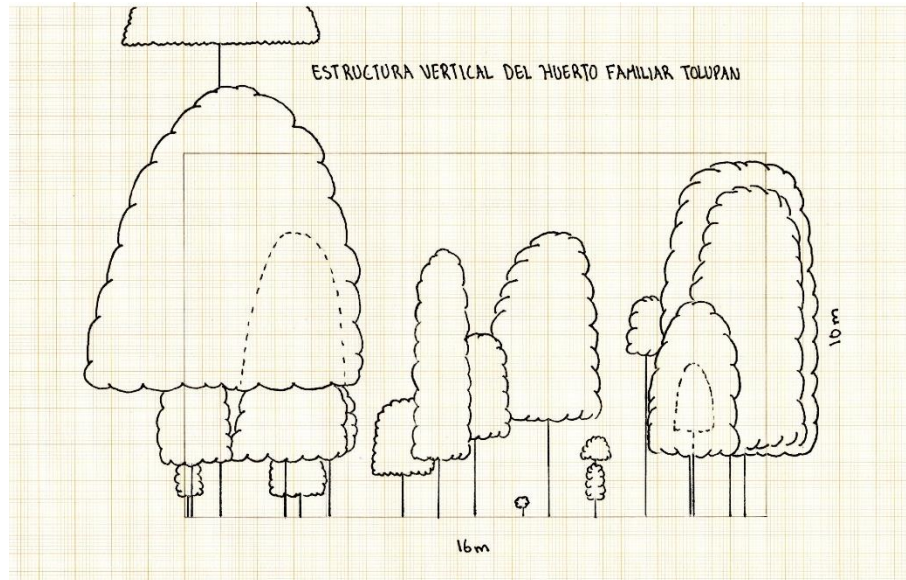


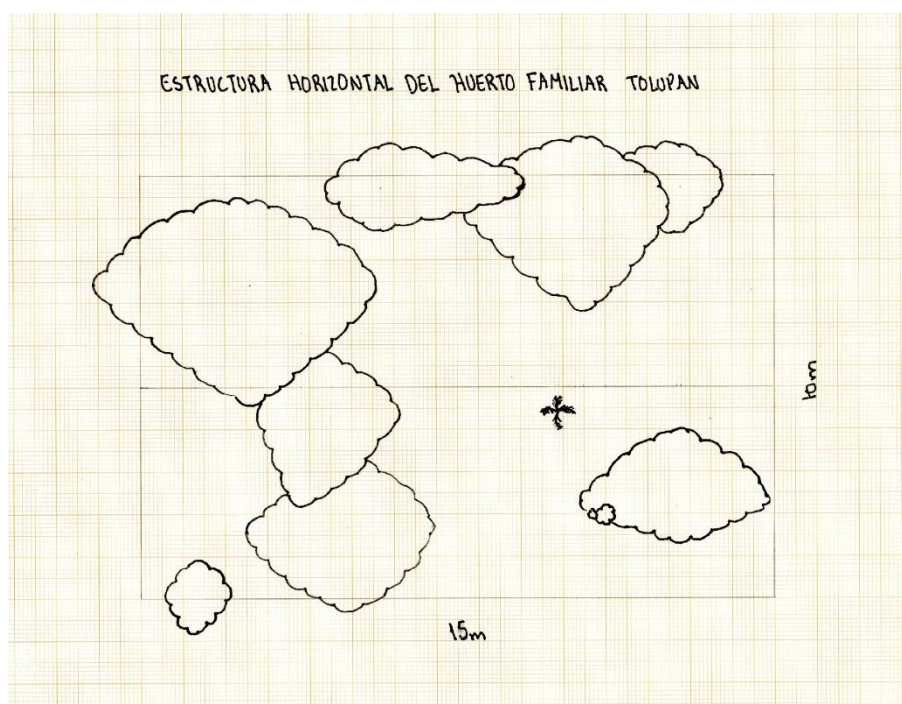
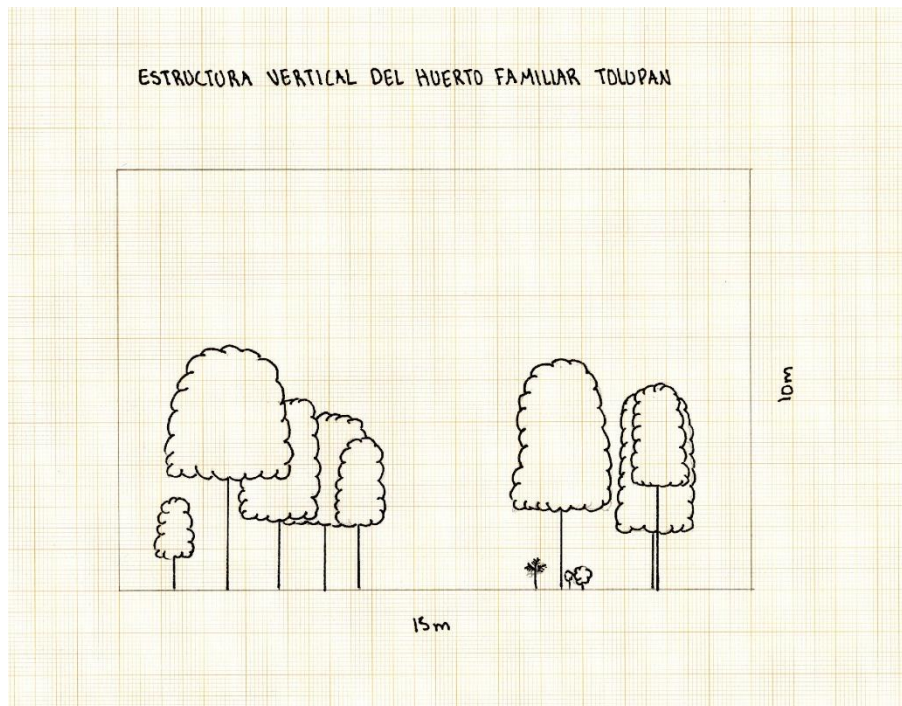
Anexo 10. *Perfil de estructura vertical y horizontal de los huertos familiares de la comunidad El Cacao, Pueblo Tolupán.*

Familia: Ovidio Martínez

ESC: 1:100

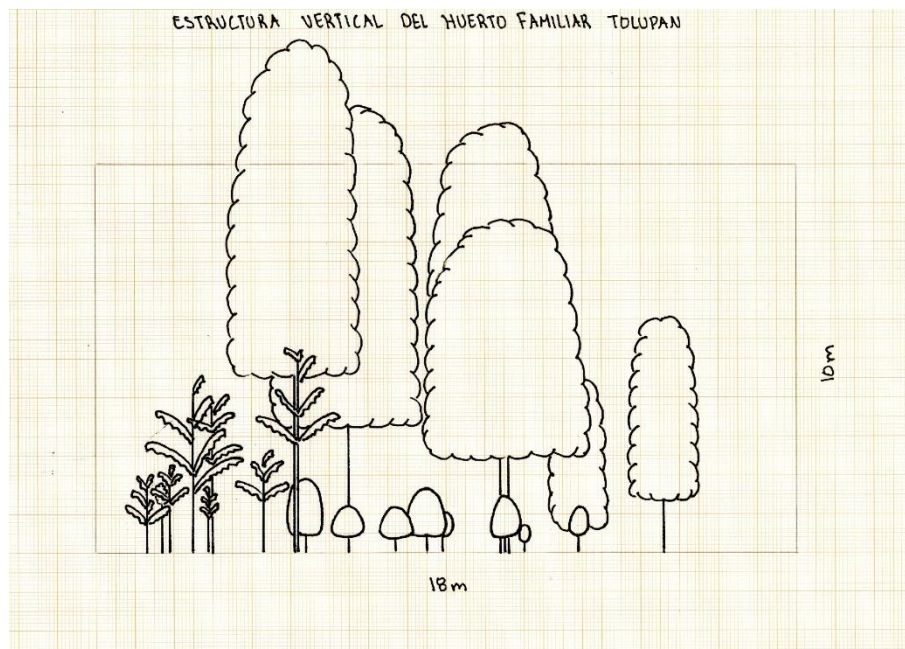
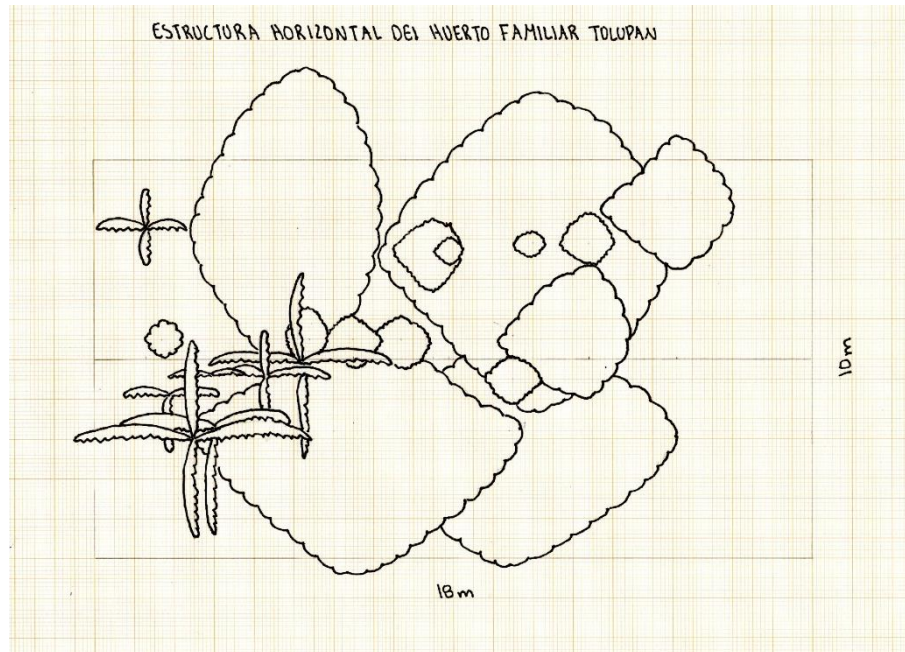






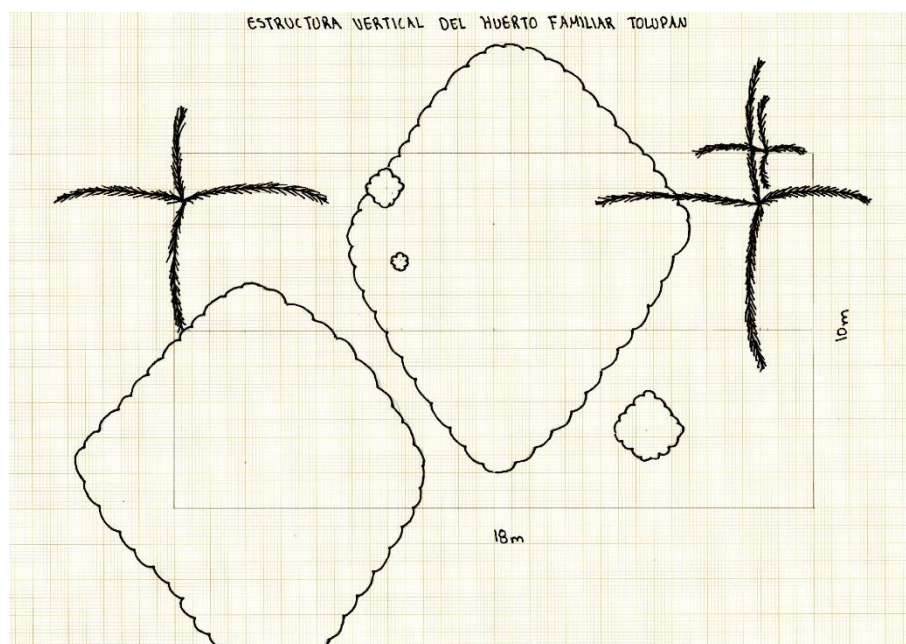
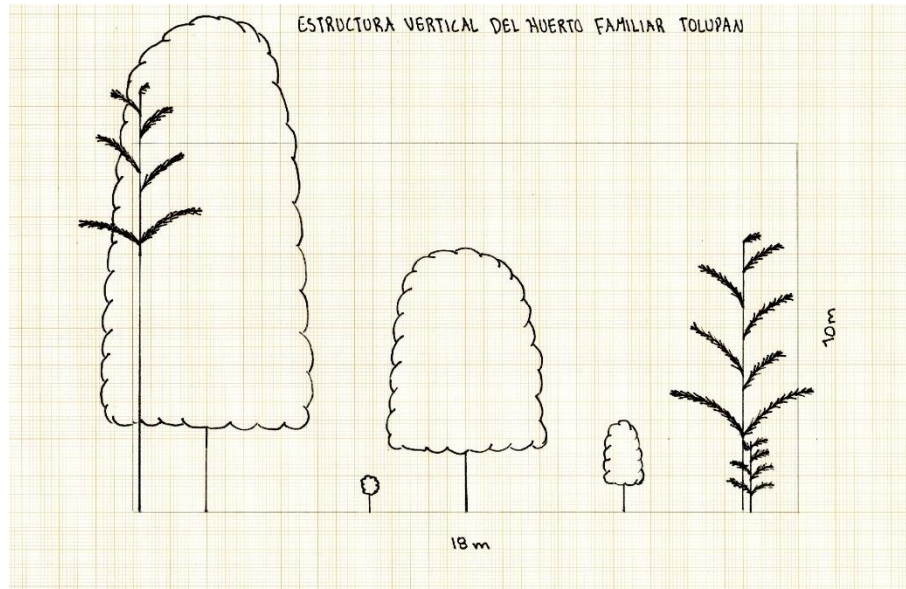
Familia: Ilda López

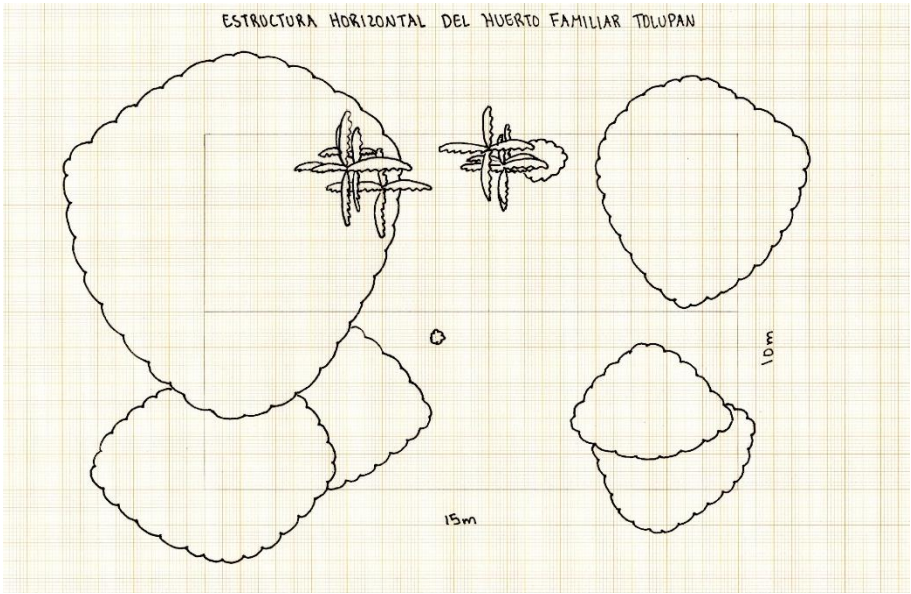
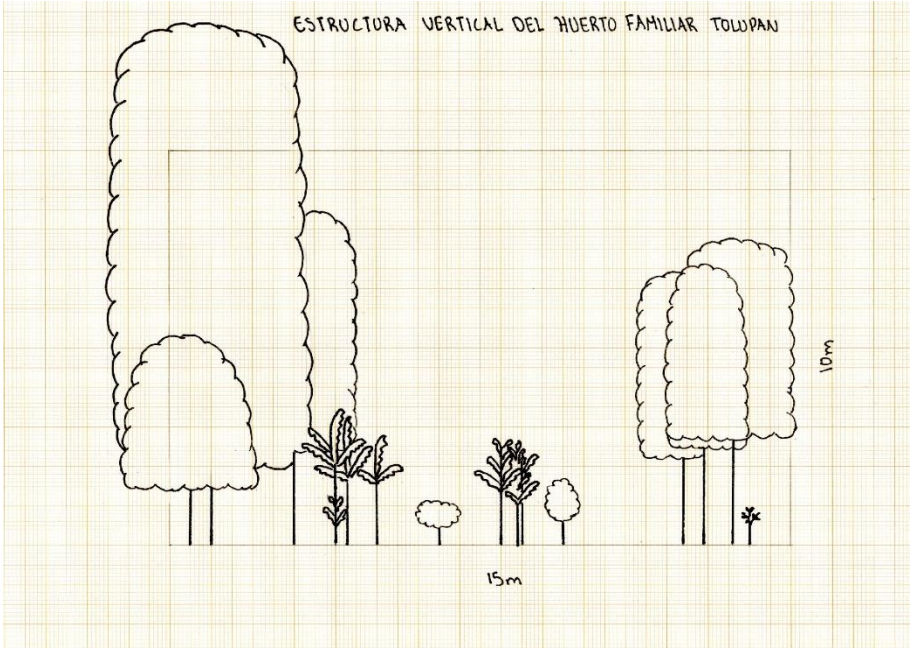
ESC: 1:100

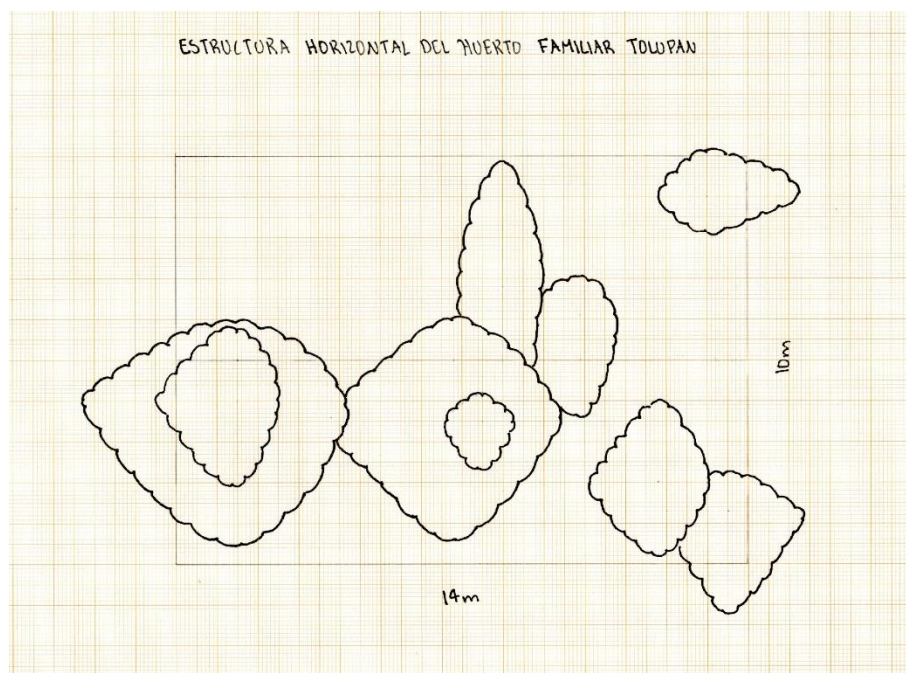
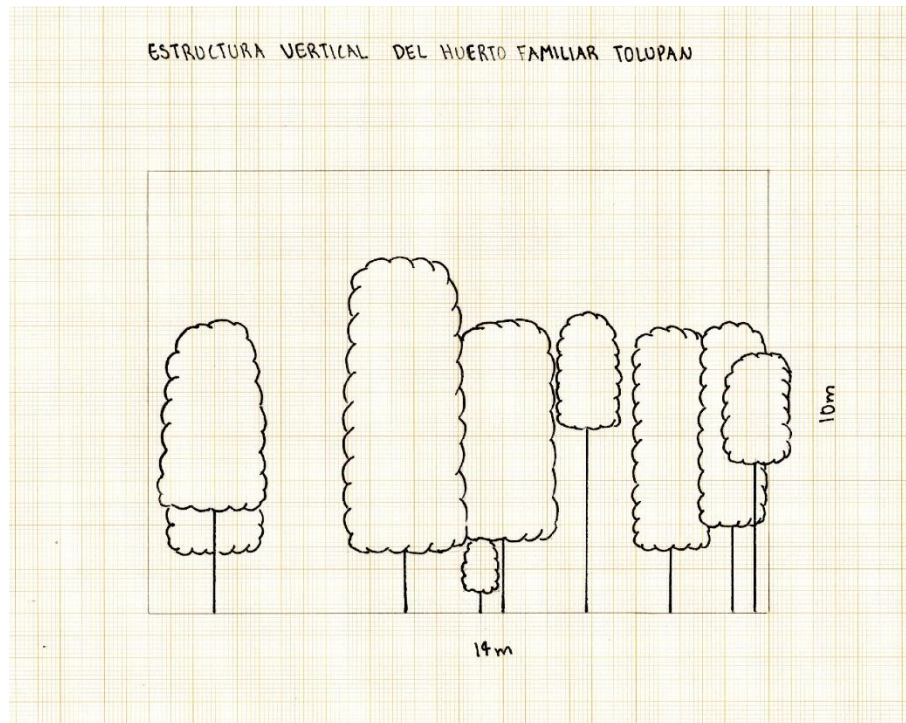


Familia: Elpidio Martínez

ESC: 1:100

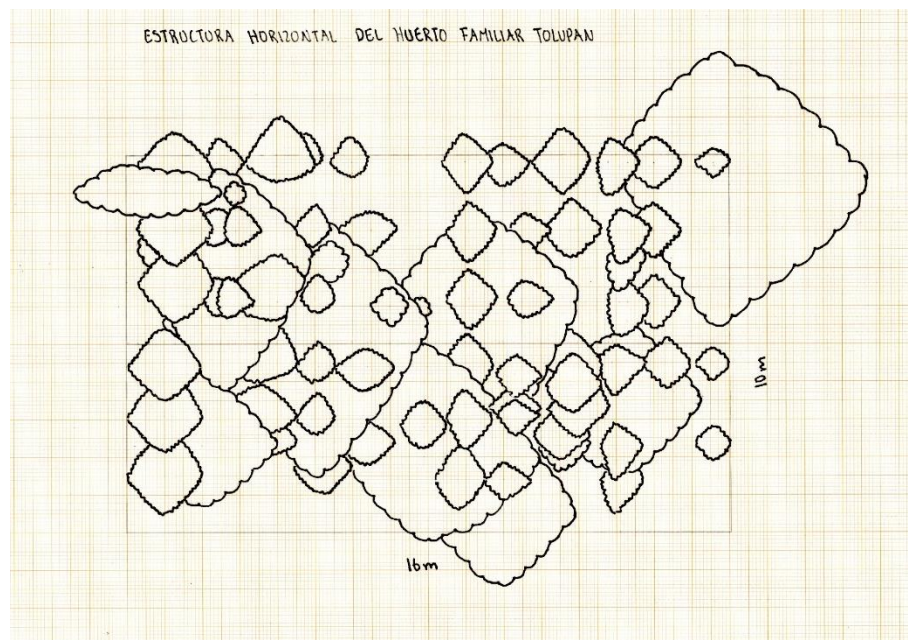
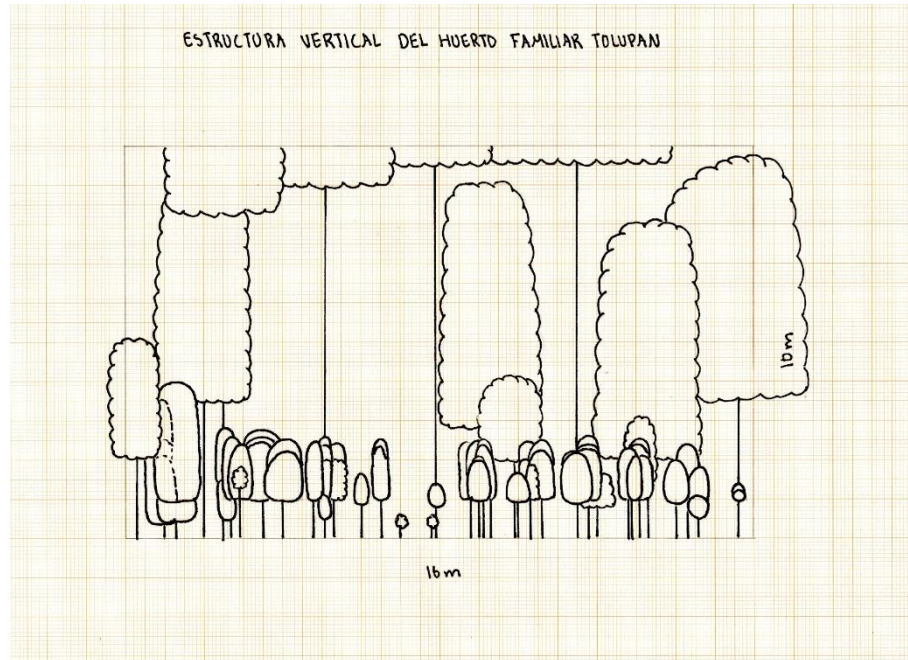






Familia: Juan López

ESC: 1:100



Anexo 11. Huerto familiar tolupán ubicado en la comunidad Alvarenga



Anexo 12. Huerto Familiar tolupán ubicado en la comunidad El Cacao



Anexo 13. Generación de ingresos económicos adicionales a través de venta de Cacao

