

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

ANTEPROYECTO DE TESIS



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C. A.

ENERO, 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

ANTEPROYECTO DE TESIS

ANTEPROYECTO DE TESIS PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA COMO REQUISITO PRIVIO A LA REALIZACION DE TESIS

CATACAMAS

HONDURAS

ENERO, 2024

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS.....	2
2.1.	Objetivo general	2
2.2.	Objetivos específicos	2
III.	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	3
3.1.	Pregunta general de investigación	3
3.2.	Preguntas específicas de investigación	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1.	Seguridad y soberanía alimentaria	4
4.2.	Agricultura Familiar.....	5
4.3.	Sistemas agroforestales (SAF)	5
4.3.1.	Los SAF y la seguridad alimentaria y nutricional	5
4.4.	Recursos Fitogenéticos y Seguridad Alimentaria.	6
4.5.	Aspectos sociales y culturales	6
4.5.1.	Integración de género y empoderamiento de mujeres en sistemas agroforestales.....	6
4.6.	Pueblos Indígenas	7
4.6.1.	Pueblo Toluapán.....	7
4.7.	Medio de vida	8
4.8.	Políticas públicas y programas de apoyo a sistemas agroforestales y huertos familiares. 9	
4.8.1.	La agroforestería existe sólo donde beneficia a los productores	9
4.9.	Huertos Familiares	10
4.10.	Composición y diversidad florística.....	10
4.10.1.	Estructura y composición de los huertos familiares.....	11
4.11.	Funciones ecológicas de los huertos familiares	13
4.12.	Agro diversidad en un huerto familiar	13
4.13.	Riqueza de especies en huertos familiares.....	14
4.14.	Conservación de especies	14

4.15.	Oportunidades y necesidades para la conservación in situ.....	15
4.16.	Conservación en fincas	15
4.17.	Rol socioeconómico de los huertos familiares en comunidades rurales	16
4.18.	Funciones del huerto familiar	17
V.	MATERIALES Y METODOS	18
5.1.	Descripción del área de estudio.....	18
5.1.1.	Localización del sitio del estudio	18
5.2.	Demografía y densidad	19
5.2.1.	Principales características climáticas	19
5.2.2.	Actividades productivas	19
5.3.	Descripción de la institución financiera del estudio.....	20
5.4.	Materiales y equipo.....	20
5.5.	Método.....	20
5.5.1.	Investigación Acción Participativa	20
5.6.	Diseño de la investigación.....	21
5.6.1.	Tipo no experimental y transversal	21
5.6.2.	Tipo de estudio correlacional entre variables.....	21
5.6.3.	Descripción de variables e indicadores por objetivos.....	22
5.7.	Procedimiento metodológico.....	24
5.7.1.	Fase I. Planificación.....	25
5.7.2.	Fase II. Toma de datos en campo	25
5.7.3.	Fase III. Análisis de la información	25
5.8.	Metodología para levantar información para determinar la composición florística, estructura y diversidad de la vegetación.	26
5.8.1.	Delimitación de la parcela de permanente de estudio	26
5.9.	Composición florística del huerto familiar Tolupeán.....	29
VI.	CRONOGRAMA	34
VII.	PRESUPUESTO	35
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	36
ANEXOS.....		42

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Funciones del huerto familiar	17
Cuadro 2. Operacionalización de variables del objetivo 1 de la investigación.	22
Cuadro 3. Operacionalización de variables del objetivo 2 de la investigación.	23
Cuadro 4. Operacionalización de variables del objetivo 3 de la investigación.	23
Cuadro 5. Categorías de medición de la cobertura vegetal	27
Cuadro 6. Índice de escala de Margalef.	31
Cuadro 7. Escala de interpretación índice Shannon-Wiener.	32
Cuadro 8. Escala de interpretación del índice de Menhinick	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área de estudio en el municipio de Morazán, Yoro.....	18
Figura 2. Proceso metodológico de la investigación	24
Figura 3. Forma y tamaño de la parcela de muestreo.	26
Figura 4. Perfil vertical del huerto.	28
Figura 5. Perfil horizontal del huerto.....	28
Figura 6. Diseño del transecto para levantar datos para elaborar los perfiles estructurales. ..	29
Figura 7. Estructura vertical y horizontal: diagrama de perfil de vegetación.....	29

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta a grupo focal	43
--	----

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto de las dos comunidades Tolupán, La 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 familia (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 utilizará el método de Investigación Acción Participativa, que permitirá obtener información detallada sobre la riqueza, abundancia y diversidad de especies en los huertos familiares Tolupán. El estudio se llevará a cabo a través de la recopilación de información en campo, análisis de datos y la aplicación de técnicas cualitativas como grupos focales para complementar la comprensión de la importancia de los huertos familiares en estas comunidades. Este análisis se realizará 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 abordará 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 ejecutara en conjunto con los habitantes de las comunidades para garantizar el buen manejo de estos huertos productivos manteniendo la conservación de especies nativas en peligro de extinción, el mantenimiento de la biodiversidad local y así garantizar una excelente 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 dentro 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

Descripción del tema: Análisis de la estructura vertical y horizontal del componente arbóreo del huerto familiar en las comunidades Alvarenga y El Cacao, pueblo Tolupán, Morazán, Honduras

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 Tolupán con su entorno natural ya que el conocimiento que se va transmitiendo de padres a hijos sobre la agrobiodiversidad 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)g

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 proporción 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 (García, 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 a. 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 del huerto familiar

Seguridad alimentaria y nutrición a lo largo del año
Fuente de remedios y curas (botiquín medicinal)
Mantenimiento de la identidad étnica, a través de la adherencia a la tradición ritualista, culinaria, herbolaria y de normas sociales
Conservación in situ y ex situ de agrobiodiversidad
Sitio de domesticación y experimentación
Servicios ambientales
Generación de ingresos
Espacio social y recreativo
Generación de estatus, prestigio y buena reputación
Espacio social y recreativo
Fortalecimiento de relaciones sociales (p. e., redes) 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 del municipio en el casco urbano es de 210 msnm en donde Pico Pijol es el punto más alto con 2297 msnm. Colinda con varios municipios (Tabla 1).

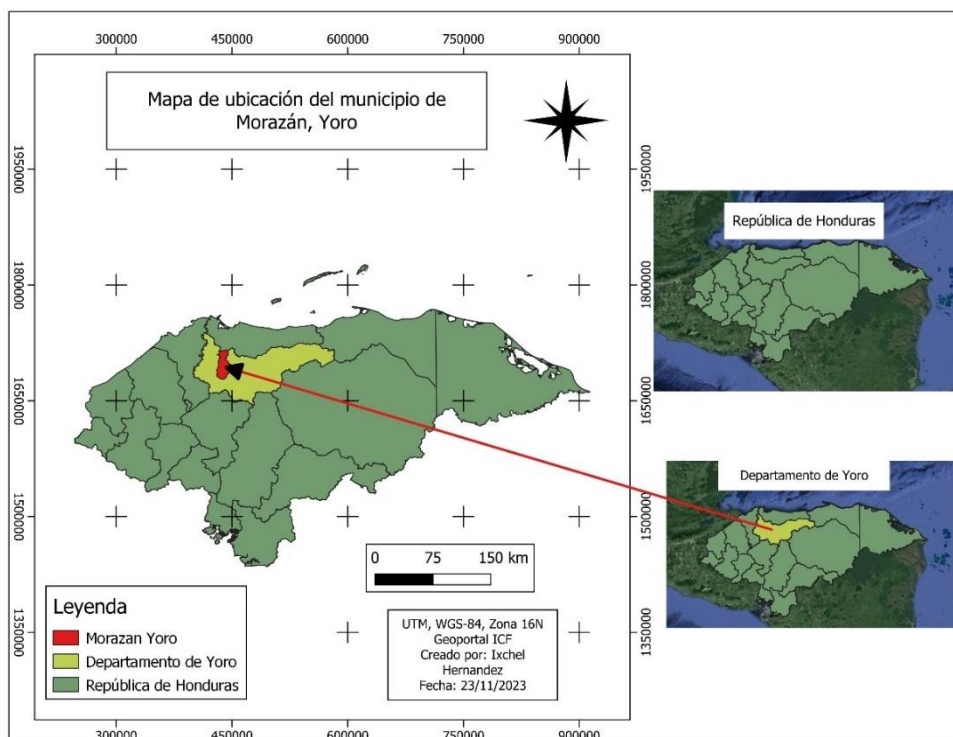


Figura 1. Ubicación del área de estudio en el municipio de Morazán, Yoro.

Tabla 1. Límites del municipio en donde se ubica la investigación.

Límites de Morazán.

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 utilizarán los siguientes materiales y equipos: Listas de familias, encuestas, computadoras, libreta para campo, lápices, marcadores, cartulina, papel boom, QGIS, 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. 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 (Greenwood y Levin, 1998).

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 2. 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 50 m) 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 3. 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.				
N°	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 50)	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 50 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 dos 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 4. Operacionalización de variables del objetivo 3 de la investigación.

Objetivo 2. 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		Mediante visitas regulares a las familias

		establecimiento y manejo de los huertos familiares entre las familias Tolupanes.		
		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 llevara a cabo en la investigación (Fig. 2).

Analizar La Estructura Vertical Y Horizontal Del Huerto Familiar En Dos Comunidades Del Pueblo Tolupán, Morazán, Honduras.

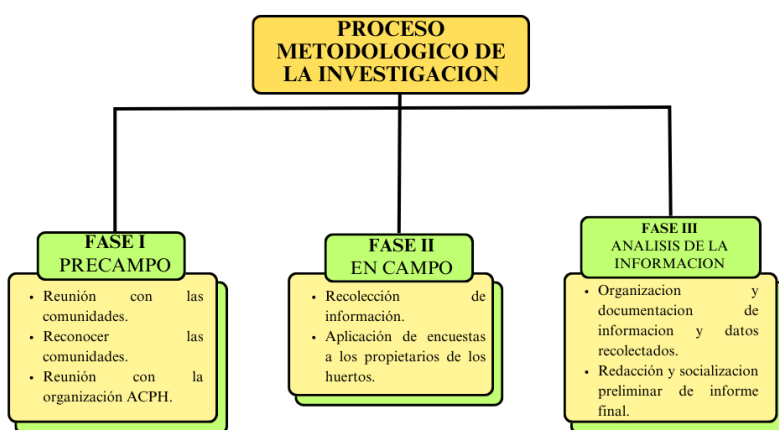


Figura 2. Proceso metodológico de la investigación

5.7.1. Fase I. Planificación

- A. La investigación se realizará en dos comunidades de Morazán, Yoro: La Alvarenga y El Cacao.
- B. La selección de los participantes dentro de la investigación se realizará 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, visita a la alcaldía o la UMA explicando que es lo que se hará en las comunidades y por último hacer visitas a las comunidades para la entrevista con un par de líderes.
- D. Revisión de fuentes secundarias en internet y visitar las oficinas de instituciones de la zona, investigando que tesis realizaron trabajos y que hicieron para ver qué información es esencial y saber con qué líderes trabajaron.

5.7.2. Fase II. Toma de datos en campo

- A. Dialogar informantes claves como líderes o directivos del patronato, cooperativa de las comunidades, organización de café que exista, tabulando la información en encuestas aplicadas a jefes de hogar.
- B. Muestreo y obtención de información, diseñando una entrevista, encuesta y un grupo focal (Anexo 1).
- C. Selección de los huertos: 10 huertos por comunidad.
- D. Establecimiento de parcelas de muestreo: De 50 m * 10m.

5.7.3. Fase III. Análisis de la información

De acuerdo a los objetivos se trabajará con una herramienta para tener claro se realizará en campo.

- En el objetivo número uno se trabajará con entrevista las familias, observación y conteo del número de especies arbóreas y arbustivas dentro del huerto familiar.
- En el objetivo número dos se trabajará con una hoja de campo ya que es determinar la estructura vertical y horizontal de un huerto.
- En el objetivo número tres se trabajará 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 establecerán parcelas de muestreo o transectos en aquellas áreas dentro del huerto donde se observe mayor cantidad de especies, esto para capturar la diversidad. La forma de la parcela será rectangular, y en aquellos huertos familiares cuya área supere al tamaño de 1 ha, serán establecidas dos parcelas de 10 m x 50 m (500 m²), y para áreas menores a 1 ha se establecerá una parcela de 10 m x 50 m (Fig. 3), esto según sea el tamaño del huerto familiar y la categoría de medición de la cobertura vegetal (Cuadro 4)

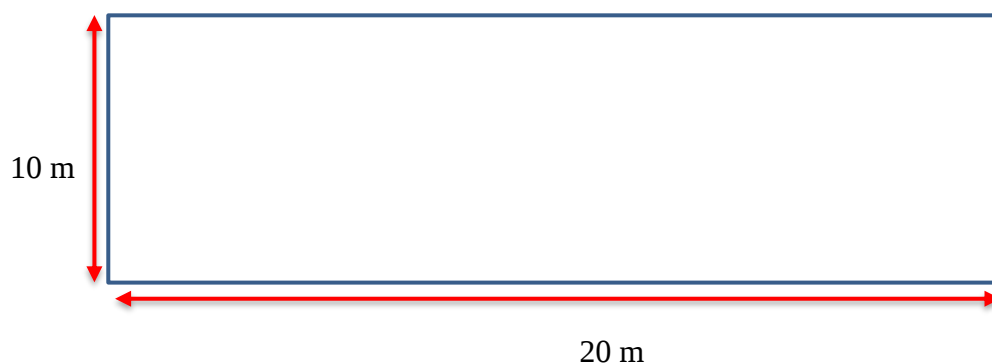


Figura 3. Forma y tamaño de la parcela de muestreo.

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 las categorías fustal, latizal y brinzal, considerando el Cuadro 5. Así mismo.

Cuadro 5. Categorías de medición de la cobertura vegetal

Categoría vegetal	Dimensión
Fustal	DAP $\geq$ 10 cm
Latizal	1.5 m de altura a 9.9 cm de DAP
Brinzal	0.30 m hasta 1.5 m de altura

Fuente: Modificado de Ávila (2008).

b) Identificación de las especies vegetales

En cada una de las parcelas de muestreo se identificarán (haciendo uso de manuales de dendrología) y medirán 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 serán diseñados sobre papel milimétrico y haciendo uso de la técnica de escala (Fig. 4).

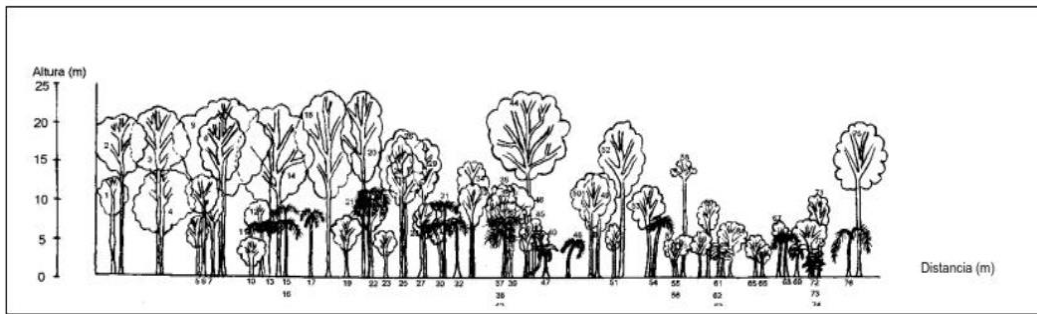


Figura 4. Perfil vertical del huerto.

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 realizará la medición horizontal de las especies vegetales con respecto a un transecto que partirá 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 delimita con brújula, GPS, estacas y cabuya.

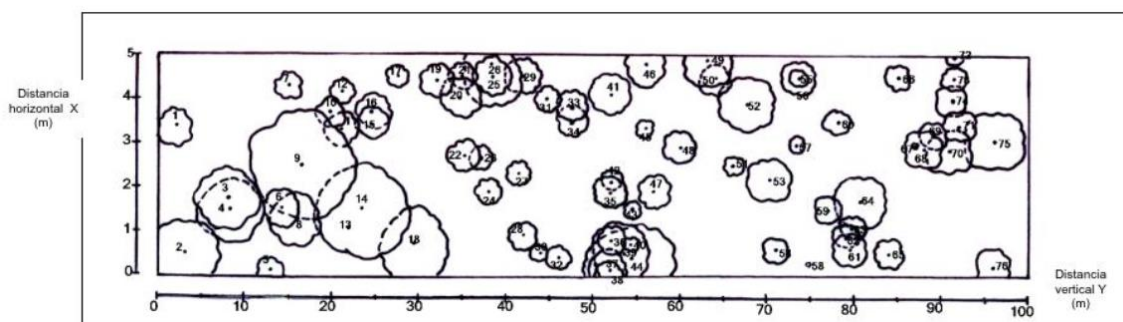


Figura 5. Perfil horizontal del huerto.

e) Estructura vertical y horizontal del huerto familiar

A partir del transecto que se presenta en la figura 6, desde el cual se miden 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.

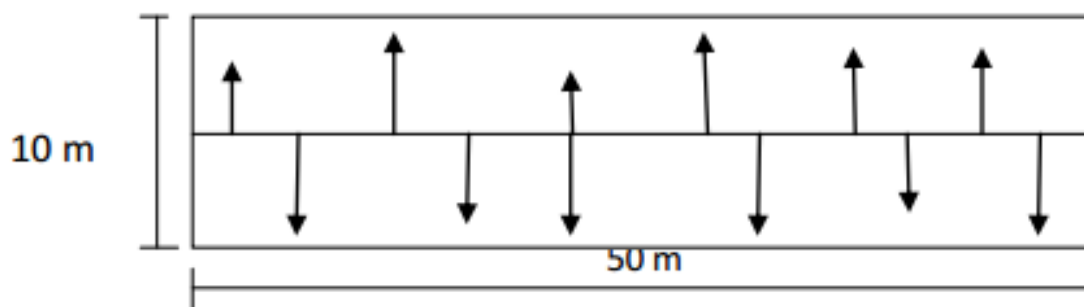


Figura 6. Diseño del transecto para levantar datos para elaborar los perfiles estructurales.

Los datos recabados en las parcelas establecidas dentro del huerto familiar se representarán gráficamente en papel milimetrado a una escala determinada, luego se calcarán en papel Boom tamaño carta y se escanearán. Los números en cada árbol deben coincidir con los números asignados a cada especie en el campo. La figura 7 presenta un ejemplo.

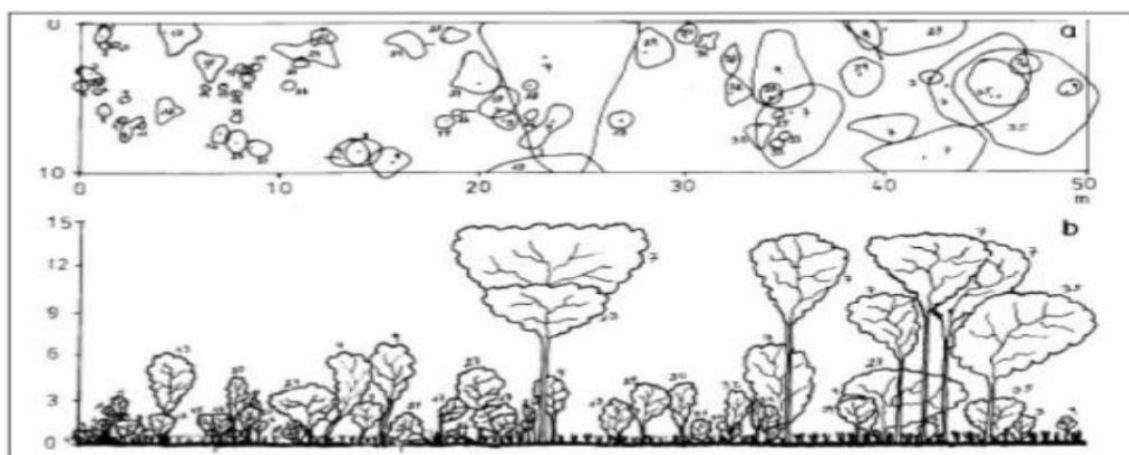


Figura 7. Estructura vertical y horizontal: diagrama de perfil de vegetación.

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 utilizará el Índice de Valor de Importancia (IVI). Para dicho cálculo se necesita determinar la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa, valores que al sumarlos crean el IVI. Este índice permite 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

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 medirá 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 espera encontrar 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:

ni: 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 ni/N donde:

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

$N = N^\circ$ 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)

✓ 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. CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación y aprobación del anteproyecto por parte de la terna asesora.												
Identificación de las comunidades El Cacao y La Alvarenga.												
Interactuar y conversar con los líderes de las comunidades.												
Trabajo con grupos focales definidos en las comunidades.												
Delimitación de parcelas para el estudio.												
Aplicación de herramientas para la recopilación de datos en campo.												
Tabulación de información recogida en campo.												
Elaboración de informe preliminar en base a información levantada en campo y obtenida de los grupos focales.												
Elaboración de informe final considerando correcciones de la terna examinadora de tesis.												
Informe final y entrega de copia a líderes de las comunidades.												
Defensa de la investigación.												

VII. PRESUPUESTO

N.º	Descripción de Actividades	Unidad	Cantidad	P.U. (L.)	Total (L.)
Gastos En Materiales y Equipo					
1	Fotocopias			10.00	200.00
3	Tablero	Unidad	1	40.00	40.00
4	Lápiz	Caja	12	5.00	60.00
5	Borrador	Caja	12	10.00	120.00
6	Marcadores	Unidad	5	28.00	140.00
7	Cartulina	Unidad	12	12.00	144.00
8	Folder	Unidad	8	5.00	40.00
9	Forcípula	Unidad	1	3,000	3,000
10	Cinta métrica	Unidad	1	20	20
11	Gasolina (Transporte)	L./Semana	7 días		16,000
12	Alimentación	2 tiempos	7 días		15,000
				Total	L.34,764

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 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>.
- Calderón, A; Alberto, O. 2002. Indices para la caracterización de la estructura del estrato arbóreo de ecosistemas forestales (en línea). Ciencia forestal en México 27(92):5-27. Consultado 3 feb. 2024. Disponible en <https://biblat.unam.mx/es/revista/ciencia-forestal-en-mexico/articulo/indices-para-la-caracterizacion-de-la-estructura-del-estrato-arboreo-de-ecosistemas-forestales>.
- Cano Contreras, EJ. 2015. Huertos familiares: un camino hacia la soberanía alimentaria (en línea). Revista Pueblos y fronteras digital 10(20):70. DOI: <https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2015.20.33>.
- 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. Morazan, Yoro (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://www.ine.gob.hn/V3/imagen/doc/2019/07/Morazan-Yoro.pdf>.

INTER. s. f. Investigación Correlacional (en línea). s.l., s.e. Disponible en https://metodologiainter.weebly.com/uploads/1/9/2/6/19268119/investigacin_correlacional.pdf.

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 maya-

yuCateCos: 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_maya_yuCateCos_haCia_la_Compresion_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; Yerena 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. Agrodiversidad 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/download/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>.

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. (en línea). . 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>.

Zapata, F; Rondán, V. 2016. La Investigación Acción Participativa: Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña. (en línea). s.l., s.e. Disponible en https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pa00n1qh.pdf.

ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta a 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).

Las siguientes preguntas corresponden a una encuesta que se aplicara a grupos focales perteneciente a 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?
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?

Información General

Nombre del Encuestado/a: _____

Ubicación del Huerto: _____

Tiempo de Establecimiento del Huerto: _____

Riqueza de Especies

¿Cuántas especies arbóreas has identificado en tu huerto?

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

¿Cuántas especies arbustivas has identificado en tu huerto?

- Menos de 5
- Entre 5 y 8
- Más de 8

Diversidad de Especies

Número Total de Especies Identificadas en tu Huerto: _____

Abundancia de Especies en el Huerto

¿Cómo describirías la frecuencia de las especies en tu huerto?

- Frecuente
- Ocasional
- Rara

Nivel de Conocimiento del Uso de las Especies

Marca las opciones que apliquen al uso de las plantas identificadas:

- Medicinal
- Alimenticio

- Ornamental
- Maderable
- Leña
- Otros usos (especificar): _____

Nivel de Beneficios Obtenidos

Satisfacción con los Huertos Familiares (escala del 1 al 5):

- 1 (Insatisfecho)
- 5 (Muy Satisfecho)

Beneficios Económicos derivados del Huerto (describe brevemente):

Beneficios Sociales derivados del Huerto (describe brevemente):

Beneficios Ambientales derivados del Huerto (describe brevemente):

Cambios Observados en la Productividad y Diversidad del Huerto:

Anexo 2. 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	

Fuente: citado de Lazo (2023)