



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

Proyecto de Investigación previo a
la obtención del título de Ingeniera
Forestal.

Título del Proyecto de Investigación:

CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES
TRADICIONALES DE LA FINCA VILLACÍS DEL RECINTO
ZAPALLO, DEL CANTÓN QUEVEDO

Autora:

Márquez Navarrete Gina Lisseth

Director de Proyecto de Investigación:

M.Sc. For. Pedro Suatunce Cunuhay

Quevedo-Los Ríos-Ecuador.

2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Márquez Navarrete Gina Lisseth**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; el cual no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Márquez Navarrete Gina Lisseth

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **M.Sc. For. Pedro Suatunce Cunuhay**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante **Márquez Navarrete Gina Lisseth** realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES TRADICIONALES DE LA FINCA VILLACÍS DEL RECINTO ZAPALLO, DEL CANTÓN QUEVEDO**” previo a la obtención del título de **Ingeniera Forestal**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con todas las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



M.Sc. For. Pedro Suatunce Cunuhay

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, José Pedro Suatunce Cunuhay, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Proyecto de Investigación titulado “**Caracterización de los Sistemas Agroforestales Tradicionales de la Finca Villacís del Recinto Zapallo, del Cantón Quevedo**”, de la aspirante a ingeniero Forestal **Márquez Navarrete Gina Lisseth** fue analizado por el sistema URKUND y presentó el 8% de similitud; este porcentaje está considerado dentro de los límites permitidos por el Reglamento e Instructivos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Por lo cual la aspirante puede continuar con los trámites pertinentes

SUBMITTER José Pedro Suatunce Cunuhay	FILE PROYECTO-GINA MARQUEZ-URKUND.docx	SIMILARITY 8 %
FINDINGS	SOURCES	ENTIRE DOCUMENT
SHOW IN TEXT		
Quotes <input type="checkbox"/>	Brackets <input type="checkbox"/>	Detailed text differences <input checked="" type="checkbox"/>

Quevedo, 15 de marzo de 2021



Ing. For. Pedro Suatunce Cunuhay, M. Sc
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO



Document Information

Analyzed document	PROYECTO-GINA MARQUEZ-URKUND.docx (D97256108)
Submitted	3/4/2021 9:35:00 PM
Submitted by	José Pedro Suatunce Cunuhay
Submitter email	jsuatunce@uteq.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	jsuatunce.uteq@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / Proyecto Daniela Cedeño Para URKUND.docx Document Proyecto Daniela Cedeño Para URKUND.docx (D27162458) Submitted by: cbelezaca@uteq.edu.ec Receiver: cbelezaca.uteq@analysis.arkund.com	 2
W	URL: https://1library.co/document/q05o039y-caracterizacion-sistemas-agroforestales-trad ... Fetched: 3/4/2021 9:35:00 PM	 2
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / Proyecto Investigación-Murillo-Urkund.docx Document Proyecto Investigación-Murillo-Urkund.docx (D58321963) Submitted by: jsuatunce@uteq.edu.ec Receiver: jsuatunce.uteq@analysis.arkund.com	 8
W	URL: https://www.ecologistasenaccion.org/6296/biodiversidad-que-es-donde-se-encuentra-y ... Fetched: 3/4/2021 9:35:00 PM	 1
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO / Proyecto Kerly-Urkund.doc.doc Document Proyecto Kerly-Urkund.doc.doc (D22221193) Submitted by: jsuatunce@uteq.edu.ec Receiver: jsuatunce.uteq@analysis.arkund.com	 3
J	Floristic diversity and structure in traditional cocoa plantations and natural forest (Sumaco, Ecuador) URL: 02ab8d2a-e812-4eed-8d46-f1fe354b6380 Fetched: 12/16/2020 5:13:26 AM	 1
W	URL: https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3893/1/T-UTEQ-0098.pdf Fetched: 3/4/2021 9:35:00 PM	 1

Ing. For. Pedro Suatunce Cunuhay, M. Sc

DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES
TRADICIONALES DE LA FINCA VILLACÍS DEL RECINTO
ZAPALLO, DEL CANTÓN QUEVEDO”**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de
Ingeniera Forestal

APROBADO POR:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO- LOS RIOS- ECUADOR
2021

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme salud, fuerza y valentía por alcanzar esta meta, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a las siguientes personas que permitieron la realización de la presente investigación.

- ✓ A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UTEQ
- ✓ A la carrera Ingeniería Forestal de la UTEQ
- ✓ A la Ing. For. Mercedes Carranza, Decana de la Facultad de Ciencias Ambientales
- ✓ Al Ing. For. Rolando López, Coordinador de la Escuela de Ingeniería Forestal
- ✓ Al M.Sc. For. Pedro Suatunce Cunuhay Director de tesis y por ayudar con sus habilidades y conocimientos para la culminación de la presente investigación
- ✓ A todos los Ing., de la carrera Ingeniería forestal que fueron parte de mi formación académica, brindando sus conocimientos y experiencias.
- ✓ Al Sr. Villacís que, con su humildad, respeto y solidaridad me permitió su ingreso a su finca para la realización de la presente investigación.
- ✓ A todos mis compañeros de mi promoción.
- ✓ A mis compañeras Mildred Espinoza, Emely Tomalá, quienes colaboraron con su ayuda en la realización de esta investigación.

¡gracias a ustedes!

DEDICATORIA

La presente investigación se la dedico:

A Dios por brindarme amor y sabiduría a lo largo de mi carrera, a mis compañeros que me brindaron su amistad.

A mis padres por su apoyo incondicional y su amor, a mis hermanos quienes son mis inspiraciones para seguir luchando y avanzar.

A mi hermana, que fue mi aliento para el logro y culminación de esta carrera.

RESUMEN EJECUTIVO

Este presente proyecto posee como objetivo caracterizar los sistemas agroforestales de la finca tradicional del recinto El Zapallo, perteneciente al cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, se encontraron cuatro sistemas agroforestales en la finca evaluada, la mayor parte de la superficie de la finca está destinada para Árboles de valor asociados a cultivos, también se registraron datos cualitativos y cuantitativos como nombre común, diámetro y altura para la determinación de la estructura vertical, estructura horizontal y diversidad de las especies. Para el análisis de la diversidad florística se utilizaron los parámetros de abundancia, frecuencia, dominancia y el índice de valor de importancia ecológica “IVI” igualmente se aplicaron los índices de Shannon y Simpson. Se inventariaron un total de 159 individuos distribuidos en 28 especies siendo *Tectona grandis* L.f. la de mayor abundancia, de las cuales estuvieron y agrupadas en 20 familias en las que **Lamiaceae** fue la más abundante. La especie con mayor porcentaje de Índice de valor de importancia ecológica fue *Tectona grandis* L.f. (263,76%); el índice de Shannon estuvo relativamente bajo para todos los sistemas agroforestales, pero entre estos el valor más alto fue para Árboles de valor asociados a cultivos (SAF 1), mientras que el índice de Simpson realizado a los sistemas agroforestales mostró que la mayor dominancia fue para la especie *Tectona grandis* L.f. cercas vivas (SAF 4).

Palabras claves: Agroforestal, Diversidad florística, Estructura horizontal y vertical, Caracterización.

ABSTRACT

The objective of this present project is to characterize the agroforestry systems of the traditional farm of the El Zapallo enclosure, belonging to the Quevedo canton, Los Ríos province, four agroforestry systems were found in the evaluated farm, most of the area of the farm is destined For value trees associated with crops, qualitative and quantitative data such as common name, diameter and height were also recorded to determine the vertical structure, horizontal structure and diversity of the species. For the analysis of floristic diversity, the parameters of abundance, frequency, dominance and the index of value of ecological importance "IVI" were also applied, the Shannon and Simpson indices were also applied. A total of 159 individuals distributed in 28 species were inventoried, being *Tectona grandis* L.f. the most abundant, of which they were and grouped in 20 families in which Lamiaceae was the most abundant. The species with the highest percentage of the Index of value of ecological importance was *Tectona grandis* L.f. (263.76%); The Shannon index was relatively low for all agroforestry systems, but among these the highest value was for Trees of value associated with crops (SAF 1), while the Simpson index for agroforestry systems showed that the highest dominance was for the species *Tectona grandis* Lf living fences (SAF 4).

Keywords: Agroforestry, Floristic diversity, Horizontal and vertical structure, Characterization.

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES TRADICIONALES DE LA FINCA VILLACÍS DEL RECINTO ZAPALLO, DEL CANTÓN QUEVEDO		
Autor:	Márquez Navarrete Gina Lisseth		
Palabras clave:	Agroforestal	Diversidad florística	Estructura horizontal y vertical Caracterización
Fecha de publicación:			
Editorial:	FCA; Carrera de Ingeniería Forestal; Márquez G.		
Resumen: (hasta 300 palabras)	<p>Este presente proyecto posee como objetivo caracterizar los sistemas agroforestales de la finca tradicional del recinto El Zapallo, perteneciente al cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, se encontraron cuatro sistemas agroforestales en la finca evaluada, la mayor parte de la superficie de la finca está destinada para Árboles de valor asociados a cultivos, también se registraron datos cualitativos y cuantitativos como nombre común, diámetro y altura para la determinación de la estructura vertical, estructura horizontal y diversidad de las especies. Para el análisis de la diversidad florística se utilizaron los parámetros de abundancia, frecuencia, dominancia y el índice de valor de importancia ecológica “IVI” igualmente se aplicaron los índices de Shannon y Simpson. Se inventariaron un total de 159 individuos distribuidos en 28 especies siendo <i>Tectona grandis</i> L.f. la de mayor abundancia, de las cuales estuvieron y agrupadas en 20 familias en las que Lamiaceae fue la más abundante. La especie con mayor porcentaje de Índice de valor de importancia ecológica fue <i>Tectona grandis</i> L.f. (263,76%); el índice de Shannon estuvo relativamente bajo para todos los sistemas agroforestales, pero entre estos el valor más alto fue para Árboles de valor asociados a cultivos (SAF 1), mientras que el índice de Simpson realizado a los sistemas agroforestales mostró que la mayor dominancia fue para la especie <i>Tectona grandis</i> L.f cercas vivas (SAF 4).</p>		
Descripción:	80 Hojas: dimensiones, 29 x 21 cm		
URI:			

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iv
REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	v
TRIBUNAL DE TESIS.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN EJECUTIVO	ix
ABSTRACT.....	x
CÓDIGO DUBLÍN	xi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	xii
ÍNDICE DE CUADROS	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xvii
ÍNDICES DE ECUACIONES	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Problematización de la investigación.....	4
1.1.1. Planteamiento del problema	4
1.1.2. Formulación de problema.....	4
1.1.3 Sistematización.....	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1 General	5
1.2.2 Específicos	5

1.4 Justificación.....	6
CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
2.1. Marco conceptual	8
2.2. Marco teórico	9
2.2.1. Importancia de la biodiversidad	9
2.2.2. Sistemas agroforestales tradicionales.....	9
2.2.3. Importancia de los sistemas agroforestales	10
2.2.4. Clasificación de los sistemas agroforestales	10
2.2.4.1. Sistemas agrosilviculturales	10
2.2.4.2. Sistema silvopastoril	11
2.2.4.3. Sistemas Agrosilvopastoriles	12
2.2.4.4. Sistemas especiales	12
2.2.4.5. Huerto familiar	13
2.2.4.6. Árboles de valor asociados a los cultivos.....	13
2.2.4.7. Cercas vivas.....	13
2.2.4.8. Árboles en parcela o dispersos en cultivos perennes.....	14
2.2.5. Diversidad florística en los sistemas agroforestales	14
2.3. Marco referencial	14
2.3.1. Caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales del cantón El Empalme	14
2.3.2. Caracterización florística de sistemas agroforestales existentes en el Bosque Protector Murocomba.....	15
2.3.3. Los sistemas agroforestales tradicionales y su relación con la cobertura forestal en fincas del cantón El Empalme	15
2.3.4. Caracterización florística y estructural de fincas con Cacao en el cantón Quevedo ..	16
2.4. Marco legal.....	16
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.1. Localización	18
3.1.1. Características edafoclimáticas del cantón Quevedo	18

3.2. Tipo de investigación	19
3.2.1. Diagnóstica.....	19
3.3. Método de investigación	19
3.4. Fuentes de recopilación de investigación.....	19
3.5. Diseño de la investigación.....	20
3.6. Instrumento de la investigación.....	20
3.6.1. Identificación de los sistemas agroforestales de la finca.....	20
3.6.2. Evaluación de la estructura vegetal horizontal	21
3.6.3. Evaluación estructura vertical	24
3.6.4. Índice de diversidad	24
3.7. Tratamientos de los datos	26
3.8. Recursos humanos y materiales	26
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
4.1. Resultados	29
4.1.1. Sistemas agroforestales establecidos en la finca de estudio.....	29
4.1.2. Diversidad florística en los sistemas agroforestales de la finca Villacís del recinto El Zapallo del cantón Quevedo.....	29
4.1.2.1. Abundancia de familias botánicas dentro de los sistemas agroforestales	29
4.1.2.2. Abundancia absoluta y relativa	30
4.1.2.3. Frecuencia absoluta y relativa	30
4.1.2.4. Dominancia absoluta y relativa.....	30
4.1.2.5. Índice de valor de importancia “IVI”	31
4.1.1.6. Número de individuos por clase diamétrica	32
4.1.1.7. Estructura vertical de los sistemas agroforestales	33
4.1.1.8. Índice de Shannon y Simpson para los sistemas agroforestales.....	34
4.2. Discusión.....	35
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
5.1. Conclusiones	38

5.2. Recomendaciones.....	39
CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA.....	40
6.1. Bibliografía	41
CAPÍTULO VII ANEXOS	45

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Pág.
Cuadro 1. Categorización de los sistemas agroforestales	21
Cuadro 2. Interpretación de los índices de Simpson y Shannon-Wiener	26
Cuadro 3. Categorización de los sistemas agroforestales presente en la finca de estudio	29
Cuadro 4. Índice de valor de importancia ecológica de cada sistema agroforestal encontrados en la finca Villacís	32
Cuadro 5 Número de individuos por clase diamétrica presente en los distintos sistemas agroforestales de la finca	33
Cuadro 6 Índice de diversidad de los sistemas agroforestales presente en el Recinto El Zapallo, cantón Quevedo	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Contenido	Pág.
Gráfico 1. Ubicación de la zona de estudio de los sistemas agroforestales del recinto El Zapallo.	18
Gráfico 2. Diagrama de frecuencia de individuos por familias botánicas en los sistemas agroforestales de la finca Villacís.....	30
Gráfico 3. Número de individuos por estrato de cada sistema agroforestal.....	34

ÍNDICES DE ECUACIONES

Contenido	Pág.
Ecuación 1. abundancia absoluta	21
Ecuación 2. abundancia relativa.....	22
Ecuación 3. frecuencia absoluta	22
Ecuación 4. frecuencia relativa	22
Ecuación 5. dominancia absoluta.....	23
Ecuación 6. dominancia relativa	23
Ecuación 7. índice de valor de importancia (IVI)	24
Ecuación 8. índice de Shannon- Wiener (H')	25
Ecuación 9. índice de Simpson	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Contenido	Pág.
Anexo 1. Abundancia absoluta y relativa por especies de cada sistema agroforestal encontrados en la finca Villacís	46
Anexo 2. Frecuencia absoluta y relativa por especies de cada sistema agroforestal encontrados en la finca Villacís	48
Anexo 3. Dominancia absoluta y relativa por especies de cada sistema agroforestal encontrados en la finca Villacís	50
Anexo 4. Datos tomados en el campo, sistema agroforestal (Árboles de valor asociados a cultivos)	52
Anexo 5 Datos tomados en el campo, sistema agroforestal (Árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes)	55
Anexo 6 Datos tomados en el campo, sistema agroforestal (Huerto familiar).....	57
Anexo 7 Datos tomados en el campo, sistema agroforestal (Cerca viva).....	59
Anexo 8 Sistemas agroforestales presentes	60

INTRODUCCIÓN

Los sistemas agroforestales es una de las prácticas más eficientes para el uso de los recursos naturales, pues combina varias prácticas en una sola como son: silvicultura, ganadería, agricultura y así aprovechar mejor el suelo, el agua, el área de la finca la mano de obra. Un adecuado manejo de los recursos naturales contribuye al desarrollo sostenible en la que se aspectos como económicos, sociales, culturales, y sobre todo el ecológico porque, los sistemas agroforestales aportan a la conservación del suelo agua y recuperación de los ecosistemas degradados (Arévalo, 2012).

En los sistemas agroforestales se puede encontrar una gran variedad de productos en una misma área, con asociaciones diversas de árboles, arbustos, cultivos agrícolas, pastos y animales., una de sus funciones es su contribución como corredor biológico de especies vegetales y animales, también contribuye al medio ambiente, por medio de las especies leñosas que se encuentran en el lugar pueden almacenar gran cantidad de carbono, además en los sistemas agroforestales se realiza el reciclaje de nutrientes mejorando los cultivos y así el consumo de fertilizantes químicos disminuye (Farfán, 2014).

En el territorio del cantón Quevedo predomina el ecosistema del Bosque Tropical Húmedo. Uno de los agentes que interviene en su formación es el clima Tropical Monzónico con la temporada de calor y lluvias fuertes que dura desde diciembre a mayo y la época seca en el periodo desde junio a diciembre (Quevedo, 2016).

Los sistemas agrícolas contienen un sistema de cultivo (pueden ser anuales, perennes, arboles forestales, etc.), este sistema interactúa y forman arreglos en el tiempo y el espacio. Cuando las poblaciones de plantas incluyen cultivos se pueden separar estas poblaciones de las otras plantas e identificar un arreglo y distribución (Hart, 1985).

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo caracterizar los sistemas agroforestales de la finca tradicional “Villacís”. Para ello se examinó el área de estudio, se registró variedad de flora, se calculó la estructura horizontal y vertical de las especies

en la finca, con el fin de mostrar cómo están establecidos sus sistemas agroforestales tradicionales, para beneficio de conservación y aumentos de sus cultivos.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problematización de la investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

La escasa información de los sistemas agroforestales tradicionales perteneciente a cantón Quevedo, hace que los agricultores presenten un mosaico de arreglo de sistemas de producción de los cuales no se conocen la biodiversidad que poseen. Como estos sistemas son diversos los agricultores han realizado este tipo de siembra más para la necesidad de ellos.

Diagnóstico

El presente diagnóstico está orientado a determinar la diversidad de especies de flora leñosa que se encuentra presente en los sistemas agroforestales en la zona estudiada mediante salidas al campo lo cual permitió identificar las especies arbóreas de tipo frutal, maderero, entre otras, que se encuentra en la zona.

Pronóstico

Se espera diagnosticar una diversidad media dentro de la finca tradicional y encontrar la presencia de especies en categoría de peligro. Al realizar el estudio permitió difundir los resultados para que el productor conozca cual es el diseño, y la diversidad de especies maderables que tiene actual en su finca y pueda así mejorar sus esquemas de proyectos lo cual le permitirá una mejor producción en sus cultivos combinados

1.1.2. Formulación de problema

¿Cuáles son los sistemas agroforestales tradicionales presente en la finca Villacís del recinto el Zapallo?

1.1.3 Sistematización

¿Cuál es la estructura y la diversidad florística presente en la finca tradicional de la localidad?

¿Cuál de los sistemas agroforestales en la finca cuenta con mayor cobertura?

1.2. Objetivos

1.2.1 General

Caracterizar los sistemas agroforestales de la finca tradicional Villacís, perteneciente al cantón Quevedo.

1.2.2 Específicos

- Identificar los sistemas agroforestales establecidos en la finca de estudio.
- Determinar la estructura y diversidad florística existentes en los sistemas agroforestales del sector.

1.4 Justificación

La presente investigación que se realizó en la finca Villacís del recinto Zapallo, cantón Quevedo, en las que se tomaron en cuenta tierras de producción agrícola donde el propietario fomenta diversas especies forestales dispersas, que se encuentran asociadas con especies arbóreas, uso maderable, frutal o de otro tipo.

En la localidad han ido desapareciendo especies arbóreas de manera masiva para establecer monocultivos agrícolas para la comercialización como cacao, plátano, maíz, sin considerar que están disminuyendo la variedad de especies forestales y biodiversidad de la misma. Actualmente por la falta de conocimientos de los sistemas agroforestales en esta zona, sus cultivos están desordenados, por lo que se procederá a la realización de este proyecto con la finalidad de evaluar los sistemas agroforestales tradicionales, lo cual permite conocer las áreas de producción de la finca.

La realización del proyecto pretende muestrear la composición florística de los sistemas agroforestales tradicionales, ya que mediante esta investigación se podrá determinar los sistemas agroforestales. La familia y especie más abundante además de la especie de mayor importancia, y con esto aportará conocimientos de manera significativa y así ordenar sus cultivos agroforestales, conservando y aumentando la biodiversidad que posee su finca.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Marco conceptual

Biodiversidad

La biodiversidad, es el conjunto de todos los seres vivos del planeta, el ambiente en el que viven y la relación que guarda con otras especies. Está compuesta por los organismos vivos, así como todos los ecosistemas y todas las relaciones que establecen entre sí, reflejando el número, la variedad y la variabilidad de los organismos vivos y también como estos cambian de un lugar a otro con el paso del tiempo (Oberhuber, *et al.* 2010).

Agroforestería

Uso de la tierra en las cuales las especies leñosas perennes (árboles, arbustos, palmas, etc.) se emplea, de forma deliberada sobre la misma unidad de terreno, con cosechas agrícolas y animales, en cualquier forma de ordenación espacial o secuencia temporal (Silva y Rozados, 2002).

Sistemas agroforestales

Los sistemas agroforestales surgen como una alternativa de desarrollo sostenible al facilitar el aprovechamiento de los recursos naturales y mejorar las condiciones de los suelos en aquellas zonas donde la degradación ha aumentado producto de la expansión de la frontera agrícola, el aprovechamiento no sostenible de los recursos forestales y los conflictos por uso del suelo, entre otros factores (Mazo, *et al.* 2016).

Diversidad

La diversidad tiene como componentes principales la riqueza de especies que se refiere al número de especies en la comunidad y la equitatividad a las proporciones

de cada especie teniendo en cuenta que puede existir especies dominantes o raras (Cano y Stevenson, 2009).

Diversidad florística

Se entiende como la enumeración de las especies de plantas presentes en un lugar, usualmente teniendo en cuenta su densidad, su distribución y su biomasa.

Los bosques nativos de la amazonia son considerados como los ecosistemas terrestres con la mayor riqueza de especies arbóreas a nivel mundial. En una parcela de una hectárea ubicada en la amazonia norte del Ecuador se han registrado 307 especies de árboles con diámetros mayores a 10cm y 700 individuos/ha (Berry *et al.*, 2002; Valencia *et al.*, 2004) citado por (Jadán *et al.* 2016).

2.2. Marco teórico

2.2.1. Importancia de la biodiversidad

La biodiversidad constituye la variedad de los seres vivos sobre la tierra y los patrones naturales que lo conforman, así como también la gama de ecosistemas, de especies y de sus poblaciones, la biodiversidad nos proporciona bienes y servicios y su deterioro representara grandes costos para la sociedad (Jiménez, *et al* 2006).

2.2.2. Sistemas agroforestales tradicionales

Los sistemas agroforestales son ambientes que poseen un aumento de la diversidad biocultural a través de las costumbres del uso de la tierra. Se fomenta en estos sistemas la conservación de especies vegetales nativas especialmente de tipos leñosas y perennes, la aplicación de cultivos agrícolas de ciclo corto o especies perennes leñosas con nivel avanzado de domesticación, también la utilización en ciertos casos de las especies de animales salvajes en proceso de domesticación, la interacción de especies forestales y agrícolas para maximizar la diversidad ecológica y el manejo de los

diferentes componentes en un entorno cultural, ecológico y económico (Moreno, *et al.* 2013).

2.2.3. Importancia de los sistemas agroforestales

El uso de la tierra de forma intensiva con uso inadecuado del suelo, que a través de los años ha causado un impacto negativo sobre nuestros ecosistemas y un ordenamiento territorial deficiente, debido a malas prácticas productivas (Jiménez, *et al.* 2001).

debido al deterioro e impacto que ocasionan los sistemas agrarios, se han planteado nuevas practica agrícolas que permitan un uso sostenible de los recursos naturales. Es así como se empieza a adoptar, de forma muy paulatina, el uso de sistemas agroforestales, que propician la inclusión de más especies leñosas, conjunto con la agricultura tradicional y los sistemas pastoriles (Jiménez, *et al.* 2001).

2.2.4. Clasificación de los sistemas agroforestales

Nair, 1993 clasifica a los sistemas agroforestales en: Sistemas agrosilviculturales, sistemas silvopastoriles, sistema agrosilvopastoril y sistemas especiales.

2.2.4.1. Sistemas agrosilviculturales

Denominado agrosilvicultura por sus tres componentes que la conforman la agricultura, la silvicultura y la ganadería; los cuales interactúan en una determinada superficie de terreno que a su vez acogen diferentes beneficios de las labores culturales de cada uno de los componentes involucrados (Mendieta y Rocha, 2007).

Clasificación de los sistemas agrosilviculturales según la función del componente forestal

Producción

Método Taungya

Árboles de valor asociados a los cultivos
Árboles frutales asociados a los cultivos
Huerto familiar

Producción y servicios

Cercos vivos
Barrera cortavientos
Arboles de sombra en los cultivos
Árboles para la conservación y el mejoramiento del suelo
Árboles en parcela o dispersos en cultivos perennes

2.2.4.2. Sistema silvopastoril

Son una forma especial de combinación de árboles maderables o frutales con animales, sin la presencia de cultivos, en estos sistemas, los árboles y pastos son manejados como un solo sistema integrado. Los sistemas silvopastoriles son diseñados y manejados para producir madera de alto valor, mientras provee ingresos a corto plazo con el componente animal y a la vez crear un sistema sostenible con muchos beneficios ambientales como el incremento de vida silvestre y belleza escénica (Suatunce, 2012).

Clasificación de los sistemas silvopastoril según la función del componente forestal

Producción

Pastoreo en bosque
Pastoreo en poblaciones jóvenes
Árboles de valor asociados en los pastizales
Árboles frutales asociados en los pastizales

Protección y servicios

Barreras cortavientos

Árboles de sombra en los pastizales

Árboles para la conservación y el mejoramiento del suelo

2.2.4.3. Sistemas Agrosilvopastoriles

En este sistema se combinan especies leñosas perennes (árboles, arbusto entre otros), con cultivos agrícolas y pasto, en la misma área. Que se pueden asociar con cultivos agrícolas en forma de callejones entre hileras de árboles (Paredes *et al.*, 2018)

Clasificación de los sistemas agrosilvopastoriles según la función del componente forestal

Producción

Pastoreo en poblaciones forestales o frutales

Árboles de valor asociados en los pastizales

Árboles frutales asociados en los pastizales

Protección y servicios

Cercas vivas

Bancos forrajeros

Barreras cortaviento

Árboles de sombra en los potreros

2.2.4.4. Sistemas especiales

Estos sistemas se dividen en dos tipos que son silvoentomología y silvoacuacultura

Silvoentomología. – consiste en la siembra de especies forestales alrededor de las piscinas de crianza de peces con el objetivo de producir sombra, para reducir la temperatura del agua, evitar la evaporación acelerada del agua a su vez las hojas y fruto sirve como alimento para los peces (Mendieta y Rocha, 2007).

Silvoacuicultura. – se refiere al aprovechamiento de especies forestales para favorecer el manejo y la productividad de insectos específicos utilizados para producir bienes de consumo y que está bajo el control del hombre. Las dos actividades más clásicas son la apicultura (Jiménez y Muschler, 2001).

2.2.4.5. Huerto familiar

Se define huerto familiar como un sistema agroforestal del 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 y Eréndira, 2015).

2.2.4.6 Árboles de valor asociados a los cultivos

Estos modelos se suceden al desmontar el bosque o terreno para cultivar y dejar residuos o cortinas con algunos árboles, con los que se logre garantizar algún valor comercial y aprovechar el predio al máximo.

2.2.4.7. Cercas vivas

Una cerca viva es una línea de árboles o arbustos que delimitan una propiedad. Además de estos servicios, se produce forraje, leña, madera, flores para miel, frutos, postes, etc. (Jiménez, 2001).

2.2.4.8. Árboles en parcela o dispersos en cultivos perennes

Consiste en la combinación simultánea de árboles con cultivos perennes, generalmente con sistemas de cultivo intercalado donde el árbol contribuye productos adicionales, mejora el suelo o microclima (Jiménez, 2001).

2.2.5. Diversidad florística en los sistemas agroforestales

Navarro, 2004 menciona que la diversidad florística presente en un sistema agroforestal está determinada por los conocimientos y destrezas que han adquirido las diferentes sociedades campesinas e indígenas de generación en generación, permitiendo la conservación in situ y la utilización sustentable de cada especie, asegurando la permanencia futura del material.

2.3. Marco referencial

2.3.1. Caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales del cantón El Empalme

Murillo (2019), en la investigación realizada en 6 fincas del cantón El Empalme en la parroquia Velasco Ibarra, los sistemas agroforestales se caracterizó en: árboles de valor asociados a pastizales, siendo este el de mayor superficie para los productores, los principales cultivos son: cacao, plátano, café, maíz, plantaciones forestales y huertos mixtos. Tienen limitaciones económicas, por lo cual en su mayoría no cuentan con un sistema de riego eficiente para los cultivos y tampoco una buena accesoria técnica.

El análisis de diversidad en las diferentes unidades de muestreo de las seis fincas presentó una diversidad Shannon relativamente baja para todos los sistemas agroforestales, el índice de Simpson mostró el más alto número de diversidad para árboles de valor asociados a pastizales, concluyendo que existe una diversidad media de especies en las zonas estudiadas.

2.3.2. Caracterización florística de sistemas agroforestales existentes en el Bosque Protector Murocomba

Chacón (2017) indica que este proyecto de investigación posee como objetivo Caracterizar la Flora de los Sistemas Agroforestales existentes en el Bosque Protector Murocomba, cantón Valencia, Ecuador. Un total de cuatro sistemas agroforestales fueron encontrados dentro de 21 fincas estudiadas, se caracterizó florísticamente los sistemas agroforestales lográndose diferenciar cuatro sistemas agroforestales los cuales son: El sistema especial, árboles de valor asociados a pasto, árboles de valor asociados a cultivos y cercas vivas, donde también se contabilizaron un total de 867 individuos repartidos en 93 especies y agrupadas dentro de 36 familias botánicas. El sistema agroforestal más utilizado es el sistema de árboles de valor asociados a pasto.

Según Chacón (2017) la especie más abundante fue *Citrus sinensis* (L.) Osbecky que a su vez estuvieron agrupadas en 36 familias, siendo la familia Leguminosae la más abundante, el Índice de Valor e Importancia ecológica (IVI) se mostró más representativo para la especie *Gmelina arborea* Roxb., con 160,09 %. La diversidad de especies encontradas en los sistemas agroforestales de las fincas del bosque protector Murocomba es alta.

2.3.3. Los sistemas agroforestales tradicionales y su relación con la cobertura forestal en fincas del cantón El Empalme

Nivela (2017) indica este este proyecto realizado en diez fincas del recinto Corotú, parroquia La Guayas cantón El Empalme, provincia del Guayas. El objetivo fue evaluar los sistemas agroforestales tradicionales y su relación con la cobertura forestal, cantón El Empalme a través de un censo forestal llegando a clasificarlas en cuatro sistemas agroforestales que son: Árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes, huerto familiar, cultivos en callejones y árboles en línea. Se registró un total de 504 individuos disperso en 35 especies asociadas en 19 familias y 33 géneros. La especie más abundante fue *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, siendo la familia Boraginaceae la más abundante, el Índice de Valor de Importancia ecológica (IVI) se mostró más representativo para la especie *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., con 77.57.

2.3.4. Caracterización florística y estructural de fincas con Cacao en el cantón Quevedo

Guerrero (2016) quien indica que la investigación realizada en la finca tradicional Rosita, ubicada en el recinto la Piragua, cantón Quevedo, el objetivo de este estudio fue: Identificar la diversidad y estructura florística de la finca tradicional “Rosita” con *Theobroma cacao* L, presentes en las distintas secciones de la finca. Se efectuó una entrevista al propietario, se establecieron ocho unidades de muestreo de 1000 m² (50 m x 20 m), distribuido al azar. La priorización del cultivo para el productor de orden de importancia, desde el punto de vista económico, fueron cacao (40%), especies forestales (40%), plátano y frutales (15%) y otros (5%). Es decir, la economía familiar depende del cultivo de cacao, especies forestales, frutales, y plátano. Las especies más abundantes fueron: *Tectona grandis* (teca), *Cordia alliodora* (laurel blanco) y *Bactris coloradonis* (Chontilla), las especies con mayor IVI fueron: *T. grandis*, seguido de las especies *Cordia alliodora* (laurel blanco).

2.4. Marco legal

Según el capítulo IV. Referente a las Tierras Forestales y los Bosques de Propiedad de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, nos indica lo siguiente:

Art. 9.- El estado garantizará el derecho de propiedad privada sobre tierras forestales que comprende por tierras forestales aquellas que, por sus condiciones naturales, ubicación, o por no ser aptas para la explotación agropecuaria, deben ser destinadas al cultivo de especies maderables y arbustivas, a la conservación de la vegetación protectora, inclusive la herbácea y la que así se considere mediante estudios de clasificación de suelos, de conformidad con los requerimientos de interés público y de conservación del medio ambiente (Asamblea Nacional del Ecuador, 2004).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

La presente investigación se realizó en la finca Villacís ubicada en el recinto el Zapallo del cantón Quevedo, provincia de los Ríos.

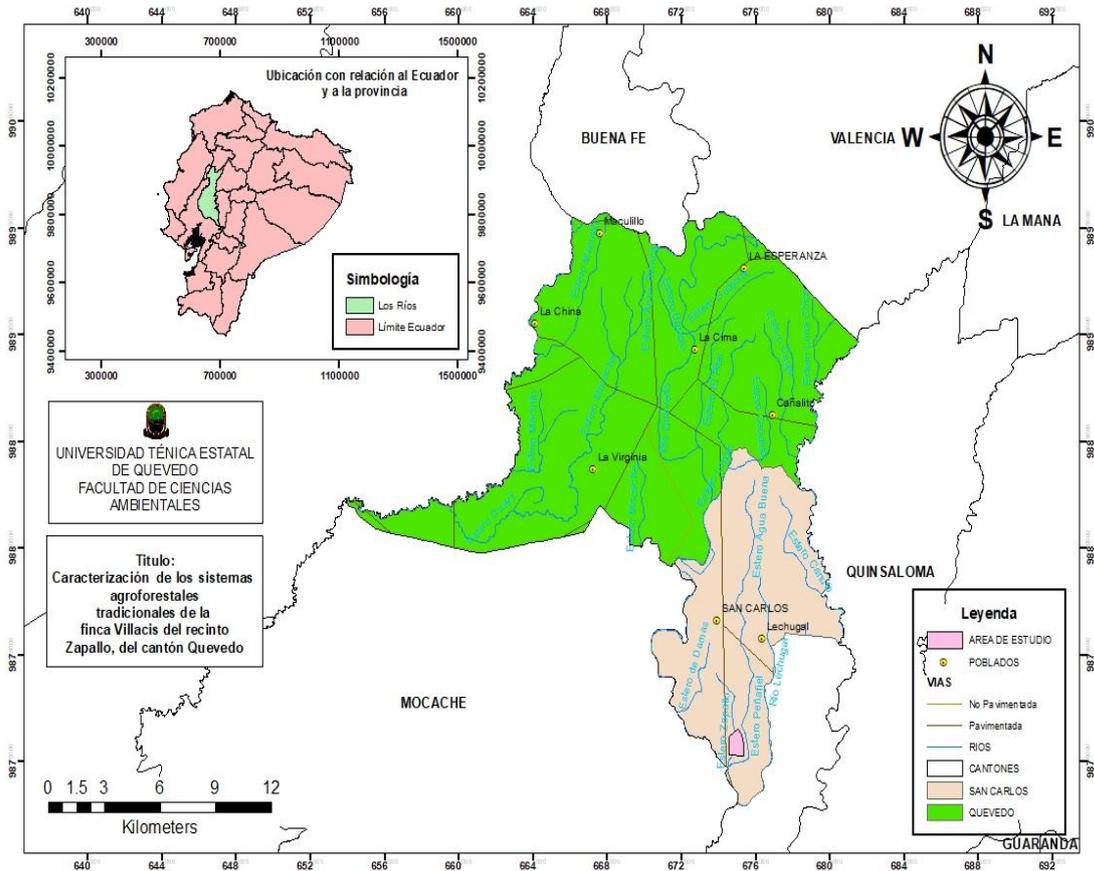


Gráfico 1. Ubicación de la zona de estudio de los sistemas agroforestales del recinto El Zapallo.

3.1.1. Características edafoclimáticas del cantón Quevedo

El cantón Quevedo presenta las siguientes características edafoclimáticas: La zona bosque húmedo tropical, temperatura media anual de 25, 2° C con una precipitación media anual de 2162 mm, altitud 73 msnm. Humedad relativa es de 84% su topografía es irregular.

3.2. Tipo de investigación

La investigación es de tipo diagnóstica empezando con reconocimiento de la finca, con los distintos tipos de sistemas agroforestales que se encuentran establecidos y determinar la diversidad florística.

3.2.1. Diagnóstica

Se realizó este tipo de investigación porque se hizo el recorrido el lugar de estudio para identificar los diferentes tipos de sistemas agroforestales y la diversidad florística de la finca.

3.3. Método de investigación

Se emplearon los siguientes métodos de investigación:

Método de observación

Se realizó una observación directa en las zonas de investigación para registrar los datos necesarios para posterior análisis.

Método analítico

Es el análisis detallado de la observación y datos recopilados en la fase de campo.

Método descriptivo

Este método donde se determina la estructura, y diversidad de las especies encontradas dentro de los sistemas agroforestales tradicionales.

3.4. Fuentes de recopilación de investigación

Se recopiló información de la observación directa del sitio a estudiar para la identificación de los sistemas agroforestales y de las especies, así como variables dasométricas. Las fuentes secundarias que se utilizaron para investigar información fueron publicaciones web, libros físicos y digitales.

3.5. Diseño de la investigación

Se ejecutó una investigación no experimental de tipo observación directa en el campo lo cual ayudo a tomar datos necesarios para la realización del proyecto como el uso actual de terreno, estructura y el tipo de vegetación que existe en los diferentes sistemas agroforestales del sitio.

Para recopilar las coordenadas geográficas de la finca de estudio se obtuvo la ayuda de un navegador GPS.

3.6. Instrumento de la investigación

Los instrumentos que se emplearan para el desarrollo del proyecto de investigación es la entrevista al propietario de la finca, la observación directa con el fin de determinar los diversos puntos a evaluar en los sistemas agroforestales y los formularios para el registro de las especies del lugar de estudio.

3.6.1. Identificación de los sistemas agroforestales de la finca

Se realizó recorridos por la finca para la identificación y registro del diámetro a 1,30 m sobre el suelo de todas las especies arbóreas con diámetros mayor a 10 cm. Y posterior, clasificación de los sistemas agroforestales del sitio, de acuerdo a lo propuesto por Mendieta y Rocha, 2007 para sistemas agrosilviculturales (cultivos más especies leñosas), sistemas silvopastoriles y sistemas agroforestales especiales. Para la taxonomía para las especies se empleó el sistema de clasificación APG

Cuadro 1. Categorización de los sistemas agroforestales

UNIDADES DE MUESTREO	CLASES DE SISTEMAS AGROFORESTALES
SAF 1	Árboles de valor asociados a cultivos
SAF 2	Árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes
SAF 3	Huerto familiar
SAF 4	Cercas vivas

3.6.2. Evaluación de la estructura vegetal horizontal

Es la manera en que se distribuye los componentes de la comunidad en el terreno que ocupan (Valverde *et al.*, 2005). Se empleó parámetros dasométricos Abundancia Absoluta (Aa), Abundancia Relativa (Ar), Frecuencia Absoluta (Fa), Frecuencia Relativa (Fr), Dominancia Absoluta (Da), Dominancia Relativa (Dr) e Índice de Valor de Importancia (IVI).

Abundancia absoluta (Aa)

En la abundancia absoluta de las especies arbóreas se obtuvo aplicando la siguiente fórmula (Mendoza, 2016)

$$(Aa) = N^{\circ} \text{ de individuos de una especie} \quad (1)$$

Ecuación 1. Abundancia absoluta

Dónde:

Aa = abundancia absoluta

Abundancia relativa (Ar)

En el cálculo de la abundancia relativa se consideró el número de individuos de la especie dividido para la sumatoria de la abundancia absoluta de todas las especies, todo esto multiplicado por cien como se muestra en la formula siguiente (Stiling, 1999):

$$\mathbf{Ar} = \frac{\text{n de individuos de la especie}}{\Sigma \text{ de Aa de todas las especies}} \times 100 \quad (2)$$

Ecuación 2. Abundancia relativa

Dónde:

Ar = Abundancia relativa

Aa = Abundancia Absoluta

Frecuencia absoluta (Fa)

Para el posterior cálculo de la frecuencia absoluta se empleó la siguiente formula (Stiling, 1999):

$$\mathbf{Fa} = \text{N.º de sub-parcelas en que se presenta una especie} \quad (3)$$

Ecuación 3. Frecuencia absoluta

Frecuencia relativa (Fr)

Para el cálculo de la frecuencia relativa se consideró la frecuencia absoluta de la especie dividido para la sumatoria de la frecuencia absoluta de todas las especies, todo esto multiplicado por cien expresado en la siguiente formula (Stiling, 1999):

$$\mathbf{Fr} = \frac{\text{Fa de la especie a}}{\Sigma \text{ de Fa de todas las especies}} \times 100 \quad (4)$$

Ecuación 4. Frecuencia relativa

Dónde:

Fr = Frecuencia relativa

Fa = Frecuencia absoluta

Dominancia absoluta (Da)

se consideró el área basal de la especie utilizando la siguiente expresión (Stiling, 1999):

$$\mathbf{Da} = \text{área basal de la especie (Ab)} \quad (5)$$

Ecuación 5. Dominancia absoluta

Siendo:

$$Ab = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

DAP² = Diámetro a 1,30 m sobre el suelo elevado al cuadrado

Dominancia relativa (Dr)

Para el cálculo de la dominancia relativa se utilizó la siguiente formula (Stiling, 1999):

$$\mathbf{Dr (\%)} = \frac{\text{Da de la especie}}{\Sigma \text{ de Ab de todas las especies}} \times 100 \quad (6)$$

Ecuación 6. Dominancia relativa

Dónde:

Dr = Dominancia relativa (%)

Da = Dominancia absoluta de la especie

Ab = Área basal de todas las especies

Índice de valor e importancia (IVI)

Para calcular el índice de valor e importancia se debió sumar los valores de abundancia, frecuencia y dominancia relativa. (Stiling, 1999):

$$(IVI) = Ar + Fr + Dr \quad (7)$$

Ecuación 7. Índice de valor de importancia (IVI)

Dónde:

Ar = Abundancia relativa

Fr = Frecuencia relativa

Dr = Dominancia relativa

3.6.3. Evaluación estructura vertical

Para el cálculo de la estructura vertical se considerarán los datos de la altura de los árboles de la finca y se clasificaron por estratos de la siguiente manera:

Estrato I: Igual o menor de 10 m

Estrato II: de 10 a 20 m

3.6.4. Índice de diversidad

Moreno, 2001 describe a los índices de diversidad como herramientas de cálculo, que sirven para comparar y describir la diversidad de especies de uno o más sitios. Cada método cumple el objetivo de resaltar los aspectos biológicos específicos, por lo que cada método está relacionado al interés del investigador.

a. Índice de Shannon-Wiener (H0)

Mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo, tomado al azar dentro de la unidad muestra (Murillo, 2015).

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i \quad (8)$$

Ecuación 8. Índice de Shannon- Wiener (H')

Siendo:

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Dónde:

S= Número de especies (riqueza de especies)

Pi= Abundancia relativa

Ni= Número de individuos

N= Numero de todos los individuos de todas las especies

b. Índice de Simpson (S)

Este índice es inverso al índice de dominancia de la comunidad, derivándose de la teoría de probabilidades, de que dos individuos de una comunidad infinitamente grande, tomados al azar, pertenezcan a la misma especie (Murillo, 2015).

$$S = 1/s(P_i)^2 \quad (9)$$

Ecuación 9. Índice de Simpson

Dónde.

S= Índice de Simpson

1/s= Probabilidad que individuos al azar de una población provengas de la misma especie

Pi= proporción de individuos pertenecientes a la misma especie

Para la interpretación de los índices de Simpson, Shannon y Wiener que se emplearon los rangos de valores que se muestran en la tabla 1.

Cuadro 2. Interpretación de los índices de Simpson y Shannon-Wiener

VALORES	INTERPRETACION
0 - 1,5	Diversidad baja
1,5 - 3,5	Diversidad media
3,5	Diversidad alta

Fuente: (Vega, 2005)

3.7. Tratamientos de los datos

Las variables establecidas para la investigación (dominancia, frecuencia, abundancia, IVI) para los datos registrados dentro de la finca se empleó el software Excel 2016. Para el análisis estadístico se utilizó el programa BioDiversity Pro y para el diseño del mapa de la ubicación el software Gvsig.

3.8. Recursos humanos y materiales

Como recursos humanos se contó con la colaboración del tutor y el investigador del proyecto.

Para el trabajo de campo y oficina se utilizaron los siguientes materiales:

Materiales de campo

- GPS (Sistema de Posición Geográfico) y pilas adicionales
- Cinta de medición
- Hipsómetro
- Cuaderno de apuntes
- Cámara fotografía

Materiales de oficina

- Computadora
- Libros
- Microsoft Word
- Microsoft Excel

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Sistemas agroforestales establecidos en la finca de estudio

Los sistemas agroforestales según su componente forestal encontrados en la finca de estudio, con su respectivo número de individuos, especies y familias, se representa en el cuadro 3.

Cuadro 3. Categorización de los sistemas agroforestales presente en la finca de estudio

Unidades de muestreo	Clases de sistema agroforestales	individuos	especies	familias
SAF 1	Árbol de valor asociados a cultivos	62	16	13
SAF 2	Árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes	45	12	11
SAF 3	huerto familiar	37	11	9
SAF 4	cerca vivas	15	3	3

4.1.2. Diversidad florística en los sistemas agroforestales de la finca Villacís del recinto El Zapallo del cantón Quevedo

4.1.2.1. Abundancia de familias botánicas dentro de los sistemas agroforestales

En el gráfico 2, de abundancia de individuos por familias botánica existentes en los sistemas agroforestales en la finca evaluada la familia con más abundancia es Lamiaceae con 27, Anacardiaceae con 21, a diferencia de Meliaceae, Lauraceae entre otras con un 1 individuo.

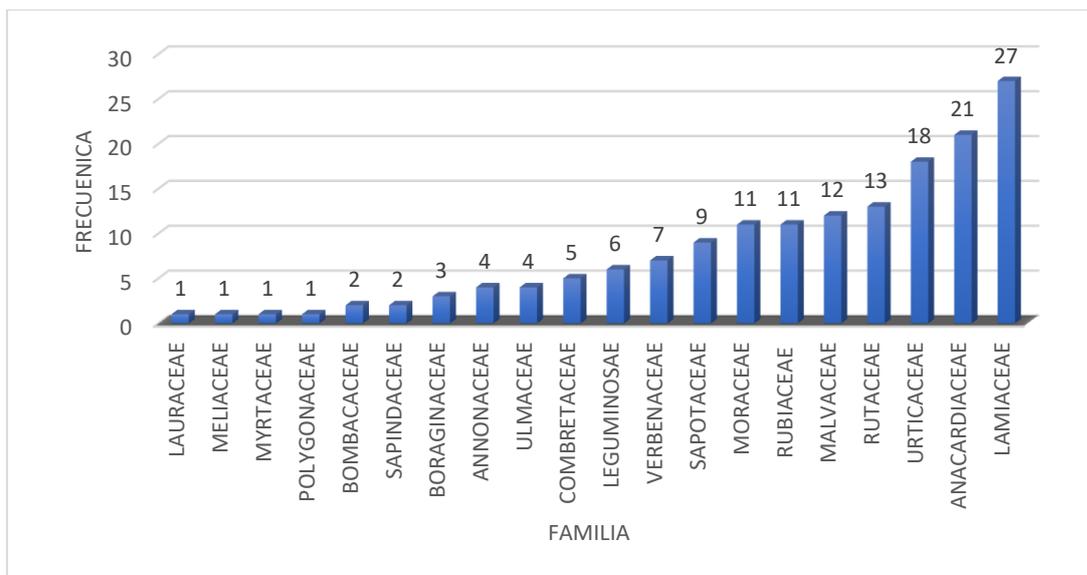


Gráfico 2. Diagrama de frecuencia de individuos por familias botánicas en los sistemas agroforestales de la finca Villacís

4.1.2.2. Abundancia absoluta y relativa

La especie que presentó mayor cantidad de individuos fue *Tectona grandis* L.f con 27 y de relativa 104,06%, seguida de *Cecropia* sp. Con 16 y con la menor cantidad de individuos la especie *Zanthoxylum riedelianum* Engl. con un individuo y de relativa 1,61%.

4.1.2.3. Frecuencia absoluta y relativa

La mayor frecuencia absoluta la obtuvo las especies *Tectona grandis* L.f., que se encontró en los 4 sistemas agroforestales con una frecuencia relativa de 57%, y a su vez las especies que mostraron el menor número de frecuencia absoluta fueron *Annona muricata* L., *Cedrela odorata* L., *Ficus obtusifolia* Kunth y entre otras especies que se encontraron en 1 sistema agroforestal.

4.1.2.4. Dominancia absoluta y relativa

la mayor dominancia absoluta la obtuvo la especie *Ficus obtusifolia* Kunth con 2,59 y la especie con menor dominancia absoluta fue *Zanthoxylum riedelianum* Engl. con 0,01.

4.1.2.5. Índice de valor de importancia “IVI”

En el cuadro, las especies con mayor porcentaje de índice de valor de importancia de los sistemas agroforestales fueron: *Tectona grandis* L.f. con 263,76%, seguida por *Gmelina arborea* Roxb con 105,02% a respecto con *Psidium guajava* L. con 8,18% y *Zanthoxylum riedelianum* Engl. con 8,10%. Ya que obtuvieron el menor porcentaje

Cuadro 4. Índice de valor de importancia ecológica de cada sistema agroforestal encontrados en la finca Villacís

ESPECIES	Índice de valor de importancia "IVI"			
	SAF 1	SAF 2	SAF 3	SAF 4
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	18.40	0.00	0.00	0.00
<i>Gmelina arborea</i> Roxb	0.00	20.18	0.00	84.84
<i>Annona muricata</i> L.	0.00	0.00	30.43	0.00
<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	0.00	18.03	37.57	0.00
<i>Cecropia</i> sp.	26.92	28.89	0.00	0.00
<i>Cedrela odorata</i> L.	11.78	0.00	0.00	0.00
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	27.90	14.97	0.00	0.00
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	11.65	0.00	13.40	0.00
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	12.29	0.00	0.00	0.00
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	80.01	0.00	0.00	0.00
<i>Inga edulis</i> Mart.	8.07	0.00	12.21	0.00
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	0.00	0.00	14.81	0.00
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	0.00	16.72	0.00	0.00
<i>Mangifera indica</i> L.	0.00	24.26	55.82	0.00
<i>Nephelium lappaceum</i> L.	0.00	0.00	15.38	0.00
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	13.84	17.14	0.00	0.00
<i>Persea americana</i> Mill	0.00	12.75	0.00	0.00
<i>Pouteria caimito</i>	16.20	0.00	0.00	0.00
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn	0.00	0.00	60.30	0.00
<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robins.	10.45	0.00	0.00	0.00
<i>Psidium guajava</i> L.	8.18	0.00	0.00	0.00
<i>Quararibea cordata</i> (Bonpl.) Vischer	0.00	20.30	0.00	42.66
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	18.44	0.00	20.83	0.00
<i>Tectona grandis</i> L.f	14.12	58.21	18.93	172.51
<i>Terminalia catapa</i> L.	0.00	57.42	20.34	0.00
<i>Trema micrantha</i> (L.)	13.63	0.00	0.00	0.00
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	0.00	11.14	0.00	0.00
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	8.10	0.00	0.00	0.00
TOTAL	300.00	300.00	300.00	300.00

4.1.1.6. Número de individuos por clase diamétrica

De las clases diamétricas la mayor cantidad de individuos de los sistemas agroforestales presente en la finca se localizó en el intervalo de 10 - 20 cm con un total 105 individuos mientras que los intervalos que presentaron con menor individuos son 40 - 50 con 9 individuos a diferencia del intervalo 80 con 3 individuos.

En el SAF 1 (Árboles de valor asociados a cultivos) es para las clases diamétricas 10 - 20 con 50 individuos y de rango mayor a 80 cm con 3 individuos. La menor cantidad de individuos en el SAF 2 (Árboles en parcela o dispersos en cultivos perennes), es para la clase diamétrica 30 – 40 con 3 individuos, para el rango mayor de 60 cm no presento individuos. El SAF 3 (Huerto familiar), el menor número de individuos se presentó en el intervalo 40 – 50 con 5 individuos, en intervalos mayor a 60 cm no existe individuos. Para el SAF 4 (Cerca viva) con menor número de individuos 3 para la clase diamétrica 30 – 40 y no existe individuos para las clases diamétricas mayores de 50 cm para este sistema como se presenta en el cuadro.

Cuadro 5 Número de individuos por clase diamétrica presente en los distintos sistemas agroforestales de la finca

Clases diamétricas (cm)	Número de individuos por clase diamétrica			
	SAF 1	SAF 2	SAF 3	SAF 4
10 — 20	50	32	17	6
20 — 30	9	6	8	6
30 — 40	0	3	7	3
40 — 50	0	4	5	0
50 — 60	0	0	0	0
60 — 70	0	0	0	0
70 — 80	0	0	0	0
>80	3	0	0	0
TOTAL	62	45	37	15

4.1.1.7. Estructura vertical de los sistemas agroforestales

EL SAF 1 (Árboles de valor asociados a cultivos), revela que el mayor número de individuos (45) se encuentra en el estrato I, mientras que el estrato II posee la cantidad de individuos (17).

En el SAF 2 (Árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes) la mayor cantidad de individuos se encuentra en el estrato I (39), a diferencia del estrato II con (6) individuos.

Para el SAF 3 (Huerto familiar) el estrato con mayor número de individuos (29) se presentó en el I y en el estrato II con (8) individuos.

El SAF 4 (Cercas vivas) presenta con (13) individuos para el estrato I y para el estrato II con (2) individuos.

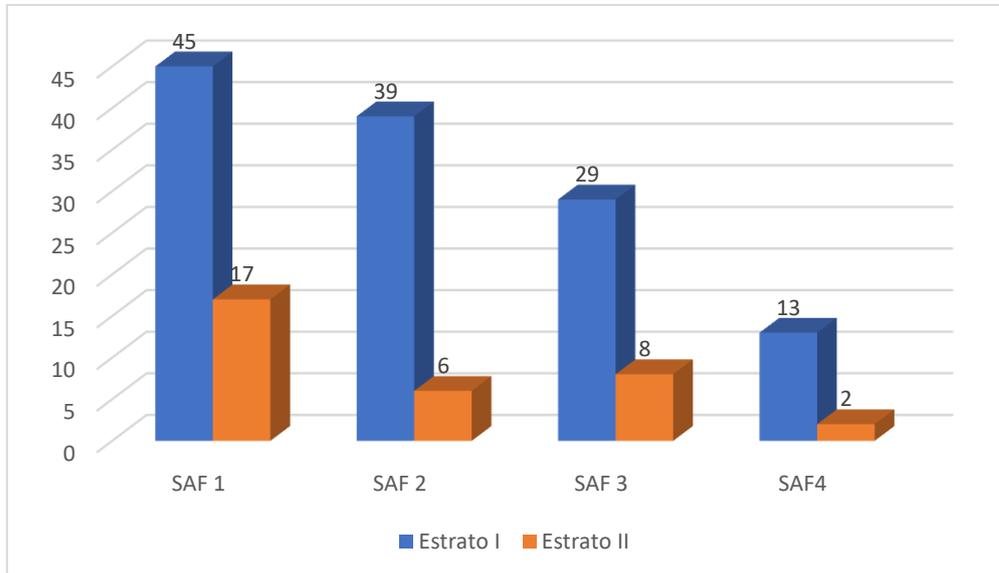


Gráfico 3. Número de individuos por estrato de cada sistema agroforestal

4.1.1.8. Índice de Shannon y Simpson para los sistemas agroforestales

La diversidad de Shannon estuvo relativamente baja para todos los sistemas agroforestales es importante destacar que el valor más alto para el índice de Shannon fue para el SAF 1 con 1,11 (Árboles de valor asociados a cultivos), y el menor valor para el SAF 4 (Cercas vivas) con 0,34.

El índice de Simpson realizado en los sistemas agroforestales encontrados en la finca del recinto El Zapallo mostró el número más alto de diversidad para el SAF 4 (Cercas vivas) con 0,48, mientras menor valor para SAF 1 con 0,07

Cuadro 6 Índice de diversidad de los sistemas agroforestales presente en el Recinto El Zapallo, cantón Quevedo.

DIVERSIDAD	SAF 1	SAF 2	SAF 3	SAF 4
Shannon	1,11	0,99	0,91	0,34
Simpson	0,07	0,10	0,12	0,48

4.2. Discusión

De acuerdo con los resultados conseguidos en la investigación, la caracterización de la finca con sistemas agroforestales en el canto Quevedo, se determinó que predomina Árbol de valor asociados a cultivos de mayor importancia, por lo que no concuerda con la investigación de Murillo A, (2019) elaborado en el cantón El Empalme, donde destaca Árboles de valor asociados a pastizales junto con las cacaoteras.

La familia más abundante es Lamiaceae con 27, Anacardiaceae con 21, lo cual no coincide con la investigación de Murillo A, (2019) donde la familia que presento mayor abundancia es Rutaceae seguida por Boraginaceae.

Las especies que mayor número de individuos presentaron en los sistemas agroforestales fueron *Tectona grandis* L.f., seguida de *Cecropia* sp. los cuales no coinciden en parte con la investigación Nivel D, (2017) donde la especie de mayor predominio fue *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken seguida por *Persea americana* Mill. Pero concuerda en

parte con la investigación de Guerrero K, (2016), realizada en el catón Quevedo en donde las especies más abundantes fueron: *Tectona grandis* L.f., *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken., y *Bactris coloradonis*

Para el índice de valor de importancia (IVI) las especies que resultaron mayor valor son: *Tectona grandis* L.f. seguida por *Gmelina arborea* Roxb y *Mangifera indica* L. que parte coincide con la investigación de Chacón K, (2017) donde las especies de mayor valor fueron *Citrus sinensis* (L.) Osbeck., *Gmelina arborea* Roxb., y *Trichilia pallida* Sw. Y la investigación de Nivelá D, (2017) elaborada en la parroquia La Guayas en el cantón El Empalme la especie con más alto valor de importancia fue: *Mangifera indica* L, seguida por *Tectona grandis* L.f.

La estructura vertical de los sistemas agroforestales mostrados en dos estratos en donde la altura máxima es de 21 m, se localizó la mayor cantidad de individuos en el estrato I (igual o menor a 10 m), lo que indica que la mayoría de las especies son de tamaño inferior. Estos resultados son distintos con la investigación Guerrero K, (2016), donde la altura máxima de las especies fue de 24 m y el mayor número de individuos se halló en el estrato medio (10 m – 20 m).

En los sistemas agroforestales evaluados el mayor índice de diversidad de Shannon y Simpson en la presente investigación es de 1,11 y 0,48 de las unidades muestreadas fueron menores a los resultados obtenidos por Guerrero K, (2016), donde el valor mayor del índice de diversidad de Shannon fue de 3,69 y Simpson 0,69.

La diversidad de Shannon estuvo relativamente baja para todos los sistemas agroforestales, lo que coincide con la investigación de Murillo A, (2019) elaborado en el cantón El Empalme.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se caracterizó los sistemas agroforestales existentes en la finca Villacís ubicada en el cantón Quevedo, en el cual se logró diferenciar cuatro sistemas agroforestales los cuales son: Árbol de valor asociados a cultivos (SAF 1), Arboles en parcela o dispersos en cultivos perennes (SAF 2), Huerto familiar (SAF 3) y Cercas vivas (SAF 4), donde se contabilizaron un total de 159 individuos repartidos en 28 especies y agrupadas dentro de 20 familias botánicas.

Las especies con mayor abundancia dentro de la finca fueron *Tectona grandis* L.f. y *Cecropia* sp. que se repitieron con mayor frecuencia. La especie con mayor con mayor porcentaje de índice de valor de importancia fue *Tectona grandis* L.f. (263,76%) seguida por *Gmelina arborea* Roxb. (105,02%).

En el análisis de Shannon realizados en los sistemas agroforestales existentes en la finca “Villacís” mostró una diversidad fue bajo y osciló entre 0,34 a 1,11. El mayor valor se obtuvo en para el SAF1 (1,11) y el menor valor para el SAF4 (0,34) mientras el análisis de Simpson o en los cuatro sistemas agroforestales osciló entre 0,07 y 0,48. En el SAF4 el valor obtenido (0,48) demuestra que las especies no se encuentran distribuidas equitativamente, es decir, existe la dominancia de una especie, que en este caso fue *Tectona grandis* L.f. En los demás sistemas agroforestales, según los valores obtenidos, la distribución bastante equitativa.

5.2. Recomendaciones

Las autoridades de las carreras forestales deben incentivar a los estudiantes a realizar investigaciones de este tipo de tema, a nivel cantonal y provincial para que se permita conocer los beneficios que ofrece a la población el implantar los sistemas agroforestales en la comunidad.

Estudiantes brindar charlas sobre las buenas practica agroforestales a la comunidad con la finalidad de dar a conocer la importancia que tienen ciertas especies con sus cultivos o pasto.

Al Ministerio de Agricultura y Ganadería del cantón Quevedo, realizar acuerdos con entidades públicas, para desarrollar propuestas de implementación de sistemas agroforestales, que generen impulso al desarrollo agrícola y forestal.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2004). Ley Forestal y de Conservación de áreas. Constitución de la República del Ecuador. 8-35 p.
- Arévalo, C. (2012). Técnicas y prácticas agroforestales validados para el Ecuador. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. 110 p.
- Cano, A., y Stevenson, P. (2009). Diversidad y Composición florística de tres tipos de Bosque en la estación biológica. Caparú, Vaupés. 18 p.
- Chacón, K. (2017). Caracterización florística de sistemas agroforestales existentes en el bosque protector Murocomba, catón Valencia, Ecuador. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 113 p.
- Farfán, V. (2014). Agroforestería y Sistemas Agroforestales con Café. Caldas, Colombia. 342 p.
- Guerrero, K. (2016). Caracterización florística y estructural de la finca “Rosita” con *Theobroma cacao* L. (cacao) en la parroquia San Carlos, cantón Quevedo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 103 p.
- Hart, R. (1985). Conceptos básicos de agroecosistemas. Turrialba CATIE. Costa Rica. 161 p.
- Jadán, O., Torres, B., Selesi, D., Peña, D., Rosales, y Günter, S. (2016). Diversidad florística y estructura en cacaotales tradicionales y bosque natural. Sumaco, Colombia. 14 p.

- Jiménez, F., Muschler, R. (1999). Área de cuencas y sistemas agroforestales proyecto forestal CATIE- GTZ. Centro Agrónomo Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba Costa Rica. 33 p.
- Jimenez, F., Muschler, R., Kopsell, E. (2001). Funciones y aplicaciones de los sistemas agroforestales. Turrialba: CATIE. 194 p.
- Jiménez, F., Muschler, R. y Kopsell, E. (2001). Funciones y aplicaciones de los sistemas Agroforestales. Proyecto Agroforestal CATIE, Turrialba, Costa Rica. 187 p.
- Jiménez, C., Torres, R. y Martínez, P. (2006). Biodiversidad una alerta. 8 p.
- Matteucci, S., & Colma, A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación (Vol. 22). (S. d. Biología, Ed.) Washington, D.C.: Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. Coro, Venezuela. 86 p.
- Mazo, Nathaly de los Ángeles, Jorge Eliecer Rubiano y Aracely Castro. (2016). “Sistemas agroforestales como estrategia para el manejo de ecosistemas de Bosque seco Tropical en el suroccidente colombiano utilizando los SIG”. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 25 (1): 65-77.
- Mendieta, M; Rocha, L. (2007). Sistemas Agroforestales. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua 117 p.
- Mendoza Z. (2013). Guía de métodos para medir la biodiversidad. Loja, Ecuador. 82 p.
- Ministerio del Ambiente. (2015). Guía de inventario de la flora y vegetación. Lima, Perú. 50 p.
- Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa. Serie Manuales y Tesis Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). Zaragoza, España. 84 p.

- Moreno, L., Toledo, V., Casas, A. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México una aproximación biocultural. *Botanical Sciences*, 91(4), 375-398.
- Murillo, A. (2019). Caracterización de los sistemas agroforestales de fincas tradicionales de la parroquia Velasco Ibarra perteneciente al cantón El Empalme provincia del Guayas. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 90 p.
- Murillo L. (2015). Estructura y diversidad vegetal de la microcuenca del estero el sapanal del cantón Pangua, provincia de Cotopaxi. Tesis Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 104 p.
- Navarro, G. (2004). Agricultura campesina-indígena, patrimonio y desarrollo agroecológico territorial. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Colegio de Posgraduados (COLPOS). Puebla, México. 241 p.
- Nair, P (1993). *An Introduction to Agroforestry*. Netherlands. 499 p.
- Nair, L. (1985). Classification of Agroforestry Word watches Institute Nairobi Kenya. 97-128 p.
- Nivela, D. (2017). Evaluación de los sistemas agroforestales y su relación con la cobertura forestal en diez fincas del recinto Corotú parroquia La Guayas cantón El Empalme provincia del Guayas. Tesis de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. 118 p.
- Oberhuber, T. Lomas, P. Duch, G. Gonzalez, M. (2010). El papel de la biodiversidad. Madrid. 36 p.
- Paredes, H., Chagna, E., Carvajal, J., Yépez, R. (2018). Sistemas agroforestales para la implementación de sistemas agroforestales en la provincia de Imbabura. Ibarra, Ecuador. 72 p.

- Quevedo, G. A. (2012-2016). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. 309 p.
- Silva, F., y Rozados, M. (2002). Agrosilvicultura. Agroforestería, Practicas Agroforestales, Uso Múltiple: Una Definición y Un Concepto. Conselleria del Medio Ambiente. 13 p.
- Stiling, P. (1999). Ecology Theories and Applications. Third edition. Prentice Hall. New Jersey, United States. 840 p.
- Suatunce, P. (2012). Texto guía de agroforestería. Universidad Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Ambientales. Carrera Forestal. Ecuador 56 p.
- Valverde, T., Meave, J., Carabias, J., Cano, Z. (2005). Ecología y Medio Ambiente. México. 240 p.
- Vega, M. (2005). Planificación agroforestal participativa para el enriquecimiento de fincas cacaoteras orgánicas con especies leñosas perennes útiles. Alto Beni, Bolivia. 123 p.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1. Abundancia absoluta y relativa por especies de cada sistema agroforestal encontrados en la finca Villacís

ESPECIES	Abundancia absoluta y relativa por sistemas agroforestales							
	SAF 1		SAF 2		SAF 3		SAF 4	
	abundancia absoluta	abundancia relativa	abundancia absoluta	abundancia relativa	abundancia absoluta	abundancia relativa	abundancia absoluta	abundancia relativa
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	5	8.06	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Gmelina arborea</i> Roxb	0	0.00	3	6.67	0	0.00	4	26.67
<i>Annona muricata</i> L.	0	0.00	0	0.00	4	10.81	0	0.00
<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	0	0.00	3	6.67	8	21.62	0	0.00
<i>Cecropia</i> sp.	10	16.13	6	13.33	0	0.00	0	0.00
<i>Cedrela odorata</i> L.	3	4.84	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	10	16.13	2	4.44	0	0.00	0	0.00
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	2	3.23	0	0.00	1	2.70	0	0.00
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	3	4.84	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	3	4.84	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Inga edulis</i> Mart.	1	1.61	0	0.00	1	2.70	0	0.00
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	0	0.00	0	0.00	1	2.70	0	0.00
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	0	0.00	3	6.67	0	0.00	0	0.00
<i>Mangifera indica</i> L.	0	0.00	4	8.89	9	24.32	0	0.00
<i>Nephelium lappaceum</i> L.	0	0.00	0	0.00	2	5.41	0	0.00
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	4	6.45	3	6.67	0	0.00	0	0.00
<i>Persea americana</i> Mill	0	0.00	1	2.22	0	0.00	0	0.00
<i>Pouteria caimito</i>	4	6.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn	0	0.00	0	0.00	5	13.51	0	0.00
<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robins.	2	3.23	0	0.00	0	0.00	0	0.00

<i>Psidium guajava</i> L.	1	1.61	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Quararibea cordata</i> (Bonpl.) Vischer	0	0.00	4	8.89	0	0.00	1	6.67
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	6	9.68	0	0.00	2	5.41	0	0.00
<i>Tectona grandis</i> L.f	3	4.84	11	24.44	3	8.11	10	66.67
<i>Terminalia catapa</i> L.	0	0.00	4	8.89	1	2.70	0	0.00
<i>Trema micrantha</i> (L.)	4	6.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	0	0.00	1	2.22	0	0.00	0	0.00
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	1	1.61	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAL	62	100.00	45	100.00	37	100.00	15	100.00

Anexo 2. Frecuencia absoluta y relativa por especies de cada sistema agroforestal encontrados en la finca Villacís

ESPECIES	Frecuencia absoluta y relativa por sistemas agroforestales							
	SAF 1		SAF 2		SAF 3		SAF 4	
	frecuencia absoluta	frecuencia relativa	frecuencia absoluta	frecuencia relativa	frecuencia absoluta	frecuencia relativa	frecuencia absoluta	frecuencia relativa
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	1	6.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Gmelina arborea</i> Roxb	0	0.00	1	8.33	0	0.00	1	33.33
<i>Annona muricata</i> L.	0	0.00	0	0.00	1	9.09	0	0.00
<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	0	0.00	1	8.33	1	9.09	0	0.00
<i>Cecropia</i> sp.	1	6.25	1	8.33	0	0.00	0	0.00
<i>Cedrela odorata</i> L.	1	6.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	1	6.25	1	8.33	0	0.00	0	0.00
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	1	6.25	0	0.00	1	9.09	0	0.00
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	1	6.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	1	6.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Inga edulis</i> Mart.	1	6.25	0	0.00	1	9.09	0	0.00
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	0	0.00	0	0.00	1	9.09	0	0.00
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	0	0.00	1	8.33	0	0.00	0	0.00
<i>Mangifera indica</i> L.	0	0.00	1	8.33	1	9.09	0	0.00
<i>Nephelium lappaceum</i> L.	0	0.00	0	0.00	1	9.09	0	0.00
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	1	6.25	1	8.33	0	0.00	0	0.00
<i>Persea americana</i> Mill	0	0.00	1	2.22	0	0.00	0	0.00
<i>Pouteria caimito</i>	1	6.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn	0	0.00	0	0.00	1	9.09	0	0.00
<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robins.	1	6.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Psidium guajava</i> L.	1	6.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00

<i>Quararibea cordata</i> (Bonpl.) Vischer	0	0.00	1	8.33	0	0.00	1	33.33
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	1	6.25	0	0.00	1	9.09	0	0.00
<i>Tectona grandis</i> L.f	1	6.25	1	8.33	1	9.09	1	33.33
<i>Terminalia catapa</i> L.	0	0.00	1	8.33	1	9.09	0	0.00
<i>Trema micrantha</i> (L.)	1	6.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	0	0.00	1	2.22	0	0.00	0	0.00
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	1	6.25	0	0.00	0	0.00	0	0.00
TOTAL	16	100.00	12	100.00	11	100.00	3	100.00

Anexo 3. Dominancia absoluta y relativa por especies de cada sistema agroforestal encontrados en la finca Villacís

ESPECIES	Dominancia absoluta y relativa por sistemas agroforestales							
	SAF 1		SAF 2		SAF 3		SAF 4	
	dominancia absoluta	dominancia relativa	dominancia absoluta	dominancia relativa	dominancia absoluta	dominancia relativa	dominancia absoluta	dominancia relativa
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	0.153446	4.080560	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Gmelina arborea</i> Roxb	0.000000	0.000000	0.085599	5.176573	0.000000	0.000000	0.137462	24.836207
<i>Annona muricata</i> L.	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.220251	10.524913	0.000000	0.000000
<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	0.000000	0.000000	0.050132	3.031687	0.143479	6.856284	0.000000	0.000000
<i>Cecropia</i> sp.	0.170826	4.542765	0.119452	7.223796	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Cedrela odorata</i> L.	0.026182	0.696246	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	0.207443	5.516491	0.036289	2.194579	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	0.081863	2.176962	0.000000	0.000000	0.033621	1.606635	0.000000	0.000000
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	0.045225	1.202668	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	2.591838	68.924398	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Inga edulis</i> Mart.	0.007896	0.209979	0.000000	0.000000	0.008719	0.416626	0.000000	0.000000
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.063033	3.012107	0.000000	0.000000
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	0.000000	0.000000	0.028421	1.718732	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Mangifera indica</i> L.	0.000000	0.000000	0.116325	7.034678	0.468880	22.405895	0.000000	0.000000
<i>Nephelium lappaceum</i> L.	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.018405	0.879489	0.000000	0.000000
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	0.042966	1.142594	0.035376	2.139337	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Persea americana</i> Mill	0.000000	0.000000	0.036365	2.199155	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Pouteria caimito</i>	0.131516	3.497377	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.788764	37.691838	0.000000	0.000000
<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robins.	0.036746	0.977190	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Psidium guajava</i> L.	0.012104	0.321873	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

<i>Quararibea cordata</i> (Bonpl.) Vischer	0.000000	0.000000	0.050836	3.074292	0.000000	0.000000	0.014713	2.658454
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	0.094572	2.514932	0.000000	0.000000	0.132576	6.335274	0.000000	0.000000
<i>Tectona grandis</i> L.f	0.114066	3.033351	0.420517	25.430571	0.132576	6.335274	0.401298	72.505338
<i>Terminalia catapa</i> L.	0.000000	0.000000	0.664640	40.193799	0.178811	8.544638	0.000000	0.000000
<i>Trema micrantha</i> (L.)	0.034788	0.925123	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	0.000000	0.000000	0.009637	0.582802	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	0.008931	0.237490	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
TOTAL	3.760409	100.000000	1.653589	100.000000	2.189115	100.000000	0.553473	100.000000

Anexo 4. Datos tomados en el campo, sistema agroforestal (Árboles de valor asociados a cultivos)

N°	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE	Circunferencia (cm)	Diametro (cm)	Área basal(m)2	Altura total (m)
1	Mandarina	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	57	18.14	0.0259	4
2	Ciruela extranjera	ANACARDIACEAE	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	42	13.37	0.0140	4
3	Cauje	SAPOTACEAE	<i>Pouteria caimito</i>	67	21.33	0.0357	5
4	Mandarina	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	56	17.83	0.0250	3
5	Mandarina	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	56	17.83	0.0250	4
6	Mandarina	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	50	15.92	0.0199	3
7	Sapán de paloma	ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i> (L.)	32	10.19	0.0081	6
8	Balsa	MALVACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	36	11.46	0.0103	6
9	Mata palo	MORACEAE	<i>Ficus obtusifolia</i>	260	82.76	0.5379	15
10	Mata palo	MORACEAE	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	300	95.49	0.7162	16
11	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	52	16.55	0.0215	6
12	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	40	12.73	0.0127	5
13	Sapán de paloma	ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i> (L.)	33	10.50	0.0087	4
14	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	35	11.14	0.0097	4
15	Cedro	MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i> L.	32	10.19	0.0081	4
16	Mata palo	MORACEAE	<i>Ficus obtusifolia</i>	410	130.51	1.3377	18
17	Guayaba	MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i> L.	39	12.41	0.0121	4
18	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	71	22.60	0.0401	7
19	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	77	24.51	0.0472	7
20	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	58	18.46	0.0268	6
21	Beldaco	BOMBACACEAE	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robins.	45.8	14.58	0.0167	19
22	Beldaco	BOMBACACEAE	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robins.	50.2	15.98	0.0201	10
23	Laurel	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	70.03	22.29	0.0390	19

24	Laurel	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	73.37	23.35	0.0428	21
25	Guaba de bejuco	LEGUMINOSAE	<i>Inga edulis</i> Mart.	31.5	10.03	0.0079	11
26	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	51.2	16.30	0.0209	6
27	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	48.2	15.34	0.0185	5
28	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	36.2	11.52	0.0104	4
29	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	43.5	13.85	0.0151	5
30	Cauje	SAPOTACEAE	<i>Pouteria caimito</i>	67	21.33	0.0357	5
31	Cauje	SAPOTACEAE	<i>Pouteria caimito</i>	59.3	18.88	0.0280	4
32	Cauje	SAPOTACEAE	<i>Pouteria caimito</i>	63.5	20.21	0.0321	5
33	Mandarina	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	48	15.28	0.0183	3
34	Mandarina	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	55	17.51	0.0241	4
35	Mandarina	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	47	14.96	0.0176	3
36	Mandarina	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	36	11.46	0.0103	2
37	Mandarina	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	43	13.69	0.0147	3
38	Mandarina	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	58	18.46	0.0268	4
39	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	49.8	15.85	0.0197	6
40	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	49.8	15.85	0.0197	5
41	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	53.2	16.93	0.0225	6
42	Fruta de pan	MORACEAE	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	66.85	21.28	0.0356	19
43	Fruta de pan	MORACEAE	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	65.1	20.72	0.0337	19
44	Fruta de pan	MORACEAE	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	58.1	18.49	0.0269	17
45	Fruta de pan	MORACEAE	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	57.5	18.30	0.0263	17
46	Fruta de pan	MORACEAE	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex F.A. Zorn) Fosberg	62.4	19.86	0.0310	18
47	Sapán de paloma	ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i> (L.)	33	10.50	0.0087	4
48	Sapán de paloma	ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i> (L.)	34.2	10.89	0.0093	4
49	Cedro	URTICACEAE	<i>Cedrela odorata</i> L.	32.8	10.44	0.0086	4
50	Cedro	URTICACEAE	<i>Cedrela odorata</i> L.	34.5	10.98	0.0095	6

51	Ciruela extranjera	ANACARDIACEAE	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	43.1	13.72	0.0148	4
52	Balsa	MALVACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	36.8	11.71	0.0108	6
53	Balsa	MALVACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	35.7	11.36	0.0101	6
54	Balsa	MALVACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	38.4	12.22	0.0117	8
55	Bombon	LEGUMINOSAE	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	45.2	14.39	0.0163	20
56	Bombon	LEGUMINOSAE	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	38.2	12.16	0.0116	16
57	Bombon	LEGUMINOSAE	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	46.7	14.87	0.0174	20
58	Ciruela extranjera	ANACARDIACEAE	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	44.1	14.04	0.0155	4
59	Ciruela extranjera	ANACARDIACEAE	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	48.9	15.57	0.0190	6
60	Ciruela extranjera	ANACARDIACEAE	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	45.2	14.39	0.0163	4
61	Ciruela extranjera	ANACARDIACEAE	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	43.4	13.81	0.0150	4
62	Tachuelo	RUTACEAE	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	33.5	10.66	0.0089	16

Anexo 5 Datos tomados en el campo, sistema agroforestal (Árboles en parcelas o dispersos en cultivos perennes)

N°	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE	Circunferencia (cm)	Diametro (cm)	Área basal(m)2	Altura total (m)
1	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	34.80	11.08	0.0096	5
2	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	32.30	10.28	0.0083	8
3	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	60.00	19.10	0.0286	9
4	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	68.90	21.93	0.0378	10
5	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	72.30	23.01	0.0416	10
6	Sapote	MALVACEAE	<i>Quararibea cordata</i> (Bonpl.) Vischer	40.00	12.73	0.0127	8
7	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	98.20	31.26	0.0767	8
8	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	68.50	21.80	0.0373	7
9	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	58.20	18.53	0.0270	6
10	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	38.30	12.19	0.0117	5
11	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	41.10	13.08	0.0134	4
12	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	46.30	14.74	0.0171	5
13	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	33.30	10.60	0.0088	4
14	Moral fino	MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	32.50	10.35	0.0084	15
15	Moral fino	MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	34.50	10.98	0.0095	15
16	Moral fino	MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	36.40	11.59	0.0105	15
17	Aguacate	LAURACEAE	<i>Persea americana</i> Mill	67.60	21.52	0.0364	14
18	Fernán sanchez	POLYGONACEAE	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	34.80	11.08	0.0096	12
19	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	49.80	15.85	0.0197	6
20	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	47.00	14.96	0.0176	5
21	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	46.80	14.90	0.0174	5
22	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	33.90	10.79	0.0091	4
23	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	50.20	15.98	0.0201	7

24	Guarumo	URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	66.80	21.26	0.0355	9
25	Balsa	MALVACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	36.50	11.62	0.0106	6
26	Balsa	MALVACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	40.00	12.73	0.0127	8
27	Balsa	MALVACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	38.90	12.38	0.0120	7
28	Sapote	MALVACEAE	<i>Quararibea cordata</i> (Bonpl.) Vischer	41.30	13.15	0.0136	8
29	Sapote	MALVACEAE	<i>Quararibea cordata</i> (Bonpl.) Vischer	40.10	12.76	0.0128	8
30	Sapote	MALVACEAE	<i>Quararibea cordata</i> (Bonpl.) Vischer	38.40	12.22	0.0117	6
31	Mandarina	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	48.00	15.28	0.0183	3
32	Mandarina	RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	47.50	15.12	0.0180	3
33	Almendro	COMBRETACEAE	<i>Terminalia catapa</i> L.	140.20	44.63	0.1564	7
34	Almendro	COMBRETACEAE	<i>Terminalia catapa</i> L.	139.50	44.40	0.1549	7
35	Almendro	COMBRETACEAE	<i>Terminalia catapa</i> L.	147.80	47.05	0.1738	8
36	Almendro	COMBRETACEAE	<i>Terminalia catapa</i> L.	150.20	47.81	0.1795	10
37	Borojo	RUBIACEAE	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	49.50	15.76	0.0195	6
38	Borojo	RUBIACEAE	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	49.20	15.66	0.0193	6
39	Borojo	RUBIACEAE	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	37.80	12.03	0.0114	5
40	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	97.20	30.94	0.0752	8
41	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	101.10	32.18	0.0813	11
42	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	88.50	28.17	0.0623	7
43	Melina	VERBENACEAE	<i>Gmelina arborea</i> roxb	61.20	19.48	0.0298	9
44	Melina	VERBENACEAE	<i>Gmelina arborea</i> roxb	60.20	19.16	0.0288	9
45	Melina	VERBENACEAE	<i>Gmelina arborea</i> roxb	58.20	18.53	0.0270	8

Anexo 6 Datos tomados en el campo, sistema agroforestal (Huerto familiar)

N°	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE	Circunferencia (cm)	Diametro (cm)	Área basal(m)2	Altura total (m)
1	Mamey colorado	SAPOTACEAE	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn	151.00	48.06	0.1814	14
2	Ciruela extranjera	ANACARDIACEAE	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	98.00	31.19	0.0764	7
3	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	96.00	30.56	0.0733	10
4	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	39.00	12.41	0.0121	5
5	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	39.00	12.41	0.0121	5
6	Ciruela extranjera	ANACARDIACEAE	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	84.00	26.74	0.0561	4
7	Laurel	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	65.00	20.69	0.0336	8
8	Achotillo	SAPINDACEAE	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	32.00	10.19	0.0081	5
9	Guaba	LEGUMINOSAE	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	89.00	28.33	0.0630	8
10	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	33.45	10.65	0.0089	8
11	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	40.30	12.83	0.0129	8
12	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	38.20	12.16	0.0116	7
13	Achotillo	SAPINDACEAE	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	35.90	11.43	0.0103	5
14	Mamey colorado	SAPOTACEAE	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn	153.00	48.70	0.1863	14
15	Mamey colorado	SAPOTACEAE	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn	130.00	41.38	0.1345	12
16	Mamey colorado	SAPOTACEAE	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn	120.00	38.20	0.1146	11
17	Mamey colorado	SAPOTACEAE	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn	147.00	46.79	0.1720	13
18	Borojo	RUBIACEAE	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	47.50	15.12	0.0180	5
19	Borojo	RUBIACEAE	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	43.60	13.88	0.0151	3
20	Borojo	RUBIACEAE	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	50.50	16.07	0.0203	6
21	Borojo	RUBIACEAE	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	38.90	12.38	0.0120	2
22	Borojo	RUBIACEAE	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	40.00	12.73	0.0127	3
23	Borojo	RUBIACEAE	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	56.80	18.08	0.0257	8

24	Borojo	RUBIACEAE	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	53.20	16.93	0.0225	6
25	Borojo	RUBIACEAE	<i>Borojoa patinoi</i> Cuatrec.	46.40	14.77	0.0171	5
26	Guanábana	ANNONACEAE	<i>Annona muricata</i> L.	84.20	26.80	0.0564	6
27	Guanábana	ANNONACEAE	<i>Annona muricata</i> L.	76.50	24.35	0.0466	8
28	Guanábana	ANNONACEAE	<i>Annona muricata</i> L.	80.00	25.46	0.0509	9
29	Guanábana	ANNONACEAE	<i>Annona muricata</i> L.	91.30	29.06	0.0663	8
30	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	38.70	12.32	0.0119	5
31	Almendra	COMBRETACEAE	<i>Terminalia catapa</i> L.	149.90	47.71	0.1788	10
32	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	96.50	30.72	0.0741	10
33	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	97.20	30.94	0.0752	10
34	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	85.20	27.12	0.0578	8
35	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	98.20	31.26	0.0767	12
36	Mango	ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	99.20	31.58	0.0783	12
37	Guaba de bejuco	LEGUMINOSAE	<i>Inga edulis</i> Mart.	33.10	10.5361	0.0087	11

Anexo 7 Datos tomados en el campo, sistema agroforestal (Cerca viva)

N°	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESPECIE	Circunferencia (cm)	Diametro (cm)	Área basal(m)2	Altura total (m)
1	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	100.00	31.83	0.0796	8
2	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	73.00	23.24	0.0424	7
3	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	100.00	31.83	0.0796	8
4	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	35.00	11.14	0.0097	5
5	Melina	VERBENACEAE	<i>Gmelina arborea</i> Roxb	63.00	20.05	0.0316	9
6	Melina	VERBENACEAE	<i>Gmelina arborea</i> Roxb	58.00	18.46	0.0268	9
7	Melina	VERBENACEAE	<i>Gmelina arborea</i> Roxb	70.00	22.28	0.0390	10
8	Melina	VERBENACEAE	<i>Gmelina arborea</i> Roxb	71.00	22.60	0.0401	10
9	Sapote	MALVACEAE	<i>Quararibea cordata</i> (Bonpl.) Vischer	43.00	13.69	0.0147	8
10	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	97.80	31.13	0.0761	8
11	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	69.80	22.22	0.0388	7
12	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	66.23	21.08	0.0349	7
13	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	37.30	11.87	0.0111	5
14	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	40.10	12.76	0.0128	5
15	Teca	LAMIACEAE	<i>Tectona grandis</i> L.f	45.30	14.42	0.0163	5

Anexo 8 Sistemas agroforestales presentes



Imagen 1. Árboles de valor asociados a cultivos



Imagen 2. Árboles en parcela o dispersos en cultivos perennes



Imagen 3. Huerto familiar



Imagen 4. Cercas vivas