

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL**



**EVALUACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS EN  
SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL CASERÍO  
CHOLOQUE, DISTRITO DE CHONTALÍ, JAÉN - PERÚ**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO FORESTAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**Bach. JHANCARLOS ABEL CONTRERAS MEGO**

**ASESOR**

**ING. M. Cs. LEIWER FLORES FLORES**

**JAÉN – PERÚ**

**2024**

## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:  
Jhancarlos Abel Contreras Mego  
DNI: 75317643  
Escuela Profesional/Unidad UNC:  
Ingeniería Forestal
2. Asesor:  
Ing. M. Cs. Leiwer Flores Flores  
Facultad/Unidad UNC:  
Ingeniería Forestal
3. Grado académico o título profesional  
 Bachiller       Título profesional       Segunda especialidad  
 Maestro       Doctor
4. Tipo de Investigación:  
 Tesis       Trabajo de investigación       Trabajo de suficiencia profesional  
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:  
EVALUACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS EN SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL CASERÍO  
CHOLOQUE, DISTRITO DE CHONTALÍ, JAÉN - PERÚ
6. Fecha de evaluación: 22/02/2024
7. Software antiplagio:  **TURNITIN**       **URKUND (OURIGINAL) (\*)**
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 23 %
9. Código Documento: oid: 3117:344399955
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:  
 **APROBADO**     **PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO**

Fecha Emisión: 04/04/2024

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>

<hr/> <b>Ing. M. Cs. Leiwer Flores Flores</b> <b>DNI: 01117005</b>



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Jaén, a los **veintidós** días del mes de **febrero** del año dos mil veinticuatro, se reunieron en el **Ambiente de la Sala de Docentes de Ingeniería Forestal- Filial Jaén**, los miembros del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N°008- 2024-FCA-UNC , de fecha 15 de enero del 2024, con el objeto, de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado: **"EVALUACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS EN SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL CASERÍO CHOLOQUE, DISTRITO DE CHONTALÍ, JAÉN - PERÚ"**, ejecutado por el Bachiller en Ciencias Forestales, **Don JHANCARLOS ABEL CONTRERAS MEGO**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

A las **quince** horas y **cero** minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el evento, invitando al sustentante a exponer su trabajo de Tesis y, luego de concluida la exposición, el jurado procedió a la formulación de preguntas. Concluido el acto de sustentación, el Jurado procedió a deliberar, para asignarle la calificación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **catorce (14)**; por tanto, el Bachiller queda expedito para el inicio de los trámites, para que se le otorgue el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

A las **dieciséis** horas y **cero** minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Jaén, 22 de febrero de 2024.

  
Ing. M. Sc. Germán Pérez Hurtado  
PRESIDENTE

  
Ing. M. Sc. Francisco F. Aguirre de los Ríos  
SECRETARIO

  
Ing. M. Sc. Vitoly Becerra Montalvo  
VOCAL

  
Ing. M. Cs. Leiwer Flores Flores  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

A Dios, por guiarme en mi camino y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi querido padre Reinaldo Contreras Camacho y mi adorable madre Juana Mego Chilon, quienes son el pilar fundamental de lo que soy, son ellos el mayor apoyo incondicional que recibo, razón para seguir adelante y ser el orgullo de ellos, quienes, además, me han inculcado valorarles que hoy en día siempre los tengo en cuenta

A mi hermana, por darme fortaleza para seguir adelante como familia.

*Jhancarlos Abel*

## **AGRADECIMIENTO**

A mis profesores de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca, por haber contribuido en mi formación profesional.

Quiero agradecer al Ing. M. Cs. Leiwel Flores Flores, asesor de mi tesis, por su apoyo brindado para desarrollo de la presente investigación.

A la Sra. Dolores Mego Chilon, pobladora del caserío Choloque, perteneciente al distrito de Chontalí, quien fue la guía de campo, quien aportó con valiosa información en el desarrollo de la presente investigación.

A todas las personas que me apoyaron e hicieron posible que el trabajo de campo y gabinete se realice y compartieron momentos gratos.

## ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	17
2.1. Antecedentes de la investigación	17
2.2. Bases teóricas	21
2.2.1. Sistemas agroforestales	21
2.2.2. Beneficios de los sistemas agroforestales	21
2.2.3. Clasificación de los sistemas agroforestales	22
2.2.4. Características de los sistemas agroforestales	22
2.2.5. Criterios para diseñar sistemas agroforestales	22
2.2.6. Papel de la diversidad vegetal	23
2.2.7. Servicios ecosistémicos de los sistemas agroforestales	23
2.2.8. Situación actual del café en el Perú	24
2.2.9. Condiciones climáticas para la producción de café	25
2.2.10. Amenazas climáticas e impactos directos	27
2.2.11. Aspectos ambientales	27
2.2.12. Metodología taxonómica	28
2.2.13. Características vegetativas	28
2.2.14. Características reproductivas	29
2.2.15. Índices de diversidad	29
2.3. Definición de términos básicos	31

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	33
3.1. Ubicación de la investigación	33
Características de la zona en estudio	33
3.2. Materiales, equipos, herramientas e insumos	35
3.3. Metodología	35
3.4. Tipo y diseño de la investigación	35
3.5. Unidad de análisis	35
3.6. Coordinación con propietario de las parcelas	36
3.7. Delimitación y georreferenciación de las parcelas evaluadas	36
3.8. Registro de especies arbóreas	37
3.9. Colección y procesamiento de muestras	37
3.10. Identificación de muestras botánicas	37
3.11. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	37
3.12. Aspectos éticos	38
3.13. Presentación de la información	38
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1. Resultados	39
4.1.1. Distribución de individuos y especies en las tres parcelas evaluadas	39
4.1.2. Distribución de especies por familia	40
4.1.3. Diversidad de géneros identificados	42
4.1.4. Distribución de diámetros a la altura del pecho	43
4.1.5. Distribución de altura total de los individuos inventariados	44
4.1.6. Estado del fuste de los individuos inventariados	45
4.1.7. Potencial maderable de las parcelas evaluadas	46
4.1.8. Producción de café al año	48
4.1.9. Usos de las especies arbóreas de los sistemas agroforestales en estudio	49
4.2. Caracterización de especies identificadas	50
1. <i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	50
2. <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	51
3. <i>Cedrela odorata</i> L.	53

4. <i>Cupania cinerea</i> Poepp.	55
5. <i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	56
6. <i>Erythrina fusca</i> Lour.	58
7. <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	59
8. <i>Eucalyptus salina</i> Sm.	61
9. <i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm	61
10. <i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	64
11. <i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	66
12. <i>Matisia cordata</i> Bonpl.	67
13. <i>Ocotea jelskii</i> Mez	69
14. <i>Sapindus saponaria</i> L.	70
15. <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	72
16. <i>Trichilia pallida</i> Sw.	74
17. <i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger	76
18. <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	78
19. <i>Mangifera indica</i> L.	79
20. <i>Annona muricata</i> L.	81
21. <i>Bixa orellana</i> L.	83
22. <i>Annona cherimola</i> Mill.	85
23. <i>Inga densiflora</i> Benth.	86
24. <i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	88
25. <i>Inga edulis</i> Mart.	90
26. <i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	91
27. <i>Persea americana</i> Mill.	93
28. <i>Moringa oleifera</i> Lam.	94
29. <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	95
30. <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng.	97
4.1. Discusión	98

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	101
5.1. Conclusiones	101
5.2. Recomendaciones	102
CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
CAPÍTULO VII: ANEXO	115
Anexo 1. Operación de variables	115
Anexo 2. Matriz de consistencia	116
Anexo 3. Glosario de términos	117
Anexo 4. Certificado de identificación botánica	119
Anexo 5. Constancia de identificación botánica	120
Anexo 6. Base de datos de la parcela 1	121
Anexo 7. Base de datos de la parcela 2	123
Anexo 8. Base de datos de la parcela 3	135
Anexo 9. Panel fotográfico	127

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Bienes y servicios ambientales de los sistemas agroforestales	24
Tabla 2. Coordenadas de las parcelas evaluados	36
Tabla 3. Número de individuos y especies por parcela	30
Tabla 4. Número de especies identificadas por familia	40
Tabla 5. Número de especies por géneros	42
Tabla 6. Distribución de DAP de los individuos inventariados	43
Tabla 7. Altura total de los individuos inventariados	44
Tabla 8. Estado del fuste de los individuos	45
Tabla 9. Promedios de DAP de especies en las tres parcelas evaluadas	46
Tabla 10. Potencial maderable en las tres parcelas evaluadas	47
Tabla 11. Producción de café en las parcelas evaluadas	48
Tabla 12. Usos frecuentes de especies arbóreas de las parcelas evaluadas	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación de la investigación	34
Figura 2. Número de individuos y especies por parcela	39
Figura 3. Número de especies por familia	41
Figura 4. Distribución de especies por genero	43
Figura 5. Rangos de DAP y porcentajes de los individuos inventariados	44
Figura 6. Altura total de los individuos inventariados	45
Figura 7. Estado del fuste de los individuos	46
Figura 8. Volumen de madera en las tres parcelas evalaudas	47
Figura 9. <i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart (Ramita terminal, hojas y flores)	51
Figura 10. <i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez (Ramita terminal, hojas, flores y frutos)	52
Figura 11. <i>Cedrela odorata</i> L. (Árbol, ramita terminal y hojas)	54
Figura 12. <i>Cupania cinerea</i> Poepp. (Ramita terminal, hojas y fruto)	56
Figura 13. <i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss. (Ramita terminal, hojas)	57
Figura 14. <i>Erythrina fusca</i> Lour. (Ramita terminal, hojas)	59
Figura 15. <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli (Ramita terminal, hojas y flores)	60
Figura 16. <i>Eucalyptus salina</i> Sm. (Árbol, ramita terminal, hojas)	62
Figura 17. <i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm. (Ramita terminal, hojas)	64
Figura 18. <i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez (Ramita terminal, Hojas y flores)	66
Figura 19. <i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees (Ramita terminal, hojas y frutos)	67
Figura 20. <i>Matisia cordata</i> Bonpl. (Ramita terminal, hojas y flores)	68
Figura 10. <i>Ocotea jelskii</i> Mez (ramita terminal, hojas y frutos)	70
Figura 22. <i>Sapindus saponaria</i> L. (Ramita terminal, hojas y flores)	72
Figura 23. <i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez (Ramita terminal, hojas, flores y frutos)	74
Figura 24. <i>Trichilia pallida</i> Sw. (Ramita terminal, hojas y frutos)	76
Figura 25. <i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger (Ramita terminal, hojas, flores y frutos)	78

Figura 26. <i>Vernonanthura patens</i> (Ruiz. & Pav.) Oken (Ramita terminal, hojas y flores)	79
Figura 27. <i>Mangifera indica</i> (Planta, ramita terminal y flores)	81
Figura 28. <i>Annona muricata</i> L (Ramita terminal, hojas y frutos)	82
Figura 28. <i>Bixa orellana</i> L (Ramita terminal, hojas y flores)	84
Figura 29. <i>Annona cherimola</i> Mill (Ramita terminal, hojas y frutos)	86
Figura 30. <i>Inga densiflora</i> Oken (Ramita terminal, hojas, flores y frutos)	88
Figura 31. <i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd. (Ramita terminal, Hojas y frutos)	89
Figura 32. <i>Inga edulis</i> Mart. (Ramita terminal, hojas, flores y frutos)	91
Figura 33. <i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd. (Ramita terminal, hojas, flores y frutos).	92
Figura 34. <i>Persea americana</i> (Planta, ramita terminal y hojas)	94
Figura 35. <i>Moringa oleifera</i> (Ramita terminal, y hojas)	95
Figura 36. <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek (Planta, ramita terminal, flores y frutos)	96
Figura 37. <i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng. (Planta, ramita terminal, flores y frutos)	98

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar las especies arbóreas en sistemas agroforestales en el caserío Choloque, distrito de Chontalí, Jaén – Perú. El trabajo de campo se desarrolló en tres parcelas agroforestales. Se registraron datos dasométrico de cada individuo y se realizó la colección de muestras botánicas para su identificación. Como resultados se obtuvo el registro de 203 individuos de especies arbóreas, identificándose a 30 especies distribuidas en 23 géneros y 12 familias botánicas, Fabaceae fue la más representativa con 8 especies (27 %), seguido de Lauraceae con 7 especies (23 %), el género más representativo fue el género *Inga* con cuatro especies (13 %), seguido de los géneros *Annona*, *Erythrina*, *Nectandra* y *Persea* que cuenta con dos especies (7 %) cada uno. Los rangos de distribución del DAP, estuvieron entre 0.01 a 0.76 m; la mayor cantidad de individuos se encontraron entre 0.11 a .0.20 con 90 individuos (44 %), la altura total osciló entre un rango de 4 a 27 m, la mayor cantidad de individuos se encontraron entre 4 a 8 m registrándose a 105 individuos, (52 %), seguido de entre 9 a 12 m con 60 individuos (30 %). Se realizó la caracterización de las 30 especies identificadas, detallando familia, nombres comunes, características vegetativas y reproductivas, hábitat, distribución geográfica; además se especificó la utilidad de cada especie.

**Palabras clave:** Evaluación de especies arbóreas en sistemas agroforestales, distrito de Chontali, Jaén.

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate tree species in agroforestry systems in the Choloque hamlet, Chontalí district, Jaén – Peru. The field work was carried out in three agroforestry plots. Dasometric data were recorded for each individual and botanical samples were collected for identification. As results, the record of 203 individuals of tree species was obtained, identifying 30 species distributed in 23 genera and 12 botanical families, Fabaceae was the most representative with 8 species (27%), followed by Lauraceae with 7 species (23%), The most representative genus was the *Inga* genus with four species (13%), followed by the *Annona*, *Erythrina*, *Nectandra* and *Persea* genera, which have two species (7%) each. The DAP distribution ranges were between 0.01 to 0.76 m; The largest number of individuals were found between 0.11 to .0.20 with 90 individuals (44%), the total height ranged from 4 to 27 m, the largest number of individuals were found between 4 to 8 m, recording 105 individuals. (52%), followed by between 9 to 12 m with 60 individuals (30%). The characterization of the 30 identified species was highlighted, detailing family, common names, vegetative and reproductive characteristics, habitat, geographical distribution; In addition, the usefulness of each species was specified.

**Keywords:** Evaluation of tree species in agroforestry systems, Chontali district, Jaén.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Las actividades agrícolas, son fundamental para la sobrevivencia de la gran parte de la población a nivel mundial, siendo estas actividades el único sustento alimentario, garantizando el bienestar de la población e impulsando el desarrollo económico de las comunidades agricultoras (FAO, 2017, p. 24). Sin embargo, las prácticas de una agricultura convencional como los monocultivos y la crianza de ganadería extensiva traen como consecuencia el deterioro de gran impacto hacia el medio ambiente (Harvey, 2018, p. 2). En la actualidad uno de los más grandes desafíos que enfrenta la humanidad es lograr diseñar y manejar sistemas de producción de alimentos que sean saludables y sostenibles y garantizando la calidad de los recursos y los bienes comunes para las generaciones futuras (Sarandón, 2020, p. 13). Además, una de las alternativas que puede revertir este problema es la instalación de sistemas agroforestales, no obstante, esta técnica enfrenta desafíos como una inadecuada difusión de la información, no se cuenta con normas legales que avalen y una insipiente coordinación entre los sectores involucrados.

FAO (2015, p. 11) señala que, la agroforestería no se ha contemplado en las políticas nacionales adecuadamente, en los programas de desarrollo rural no se establecen planificaciones de uso de la tierra; las instalaciones de monocultivos agrícolas, los cultivos industriales, la agricultura mecanizada son los mayores desafíos que políticamente enfrenta la agroforestería estos casos se dan en diferentes países, excluyendo la instalación de los árboles en los sistemas agrícolas; asimismo la falta de información por parte de los agricultores sobre las ventajas de la agroforestería, hace que consideren como incompatibles la integración de árboles en sus actividades agrícolas y como consecuencia obtiene una baja productividad, por otro lado no reconocen los beneficios ambientales, por lo que no lo ven beneficiosa la inversión debido a largo tiempo que transcurre entre la adopción y la generación de rendimientos.

SERFOR (2021, p. 7) menciona que, los sistemas agroforestales fomentan una agricultura multifuncional, porque nos permite diversificar la instalación de plantas e incrementar los rendimientos de la producción final y a su vez proveer un sin número de servicios medioambientales; que interactúan entre ello provocando una sinergia, con la cual se logra una mejora en el área intervenida, siendo este proceso una forma de mitigar los impactos ambientales

que son ocasionados por las actividades agropecuarias que son practicadas de forma inadecuada (Agudelo, 2016, p. 17). Es fundamental identificar los sistemas existentes en la comunidad, caracterizarlos e identificar las especies integrantes de éstos, ya que de acuerdo con la presencia de cada uno de estos y su participación en el tiempo, será posible aportar información sobre los efectos y la sostenibilidad que presentan dichos Sistemas (Pérez & García, 2021, p. 1). La información de muchas de estas especies es escasa o no se encuentra publicada y disponible para ser consultada (Espinosa & López, 2019, p. 6).

El distrito de Chontalí es una zona agrícola, sus pobladores en su gran mayoría se dedican a la agricultura, siendo la principal actividad para el desarrollo familiar, es por ello que algunos agricultores han optado por establecer parcelas agroforestales previo conocimiento que estos sistemas son rentables dado que se obtiene mejores ganancias económicas a largo plazo sin deteriorar el medio ambiente, no obstante muchos de los agricultores no cuentan con información de identificación sobre las especies arbóreas que más se adecuen al tipo de cultivo que siembran o que se desarrollen sin problema a las condiciones climáticas de la zona, es por ello que este estudio está enfocado en la identificación de las especies arbóreas que se implementan y evaluar la sostenibilidad en el proceso productivo de las parcelas agroforestales, para ello se planteó como objetivo general, evaluar las especies arbóreas en sistemas agroforestales en el caserío Choloque, distrito de Chontalí, Jaén – Perú. Los objetivos específicos fueron los siguientes: a) registrar las especies arbóreas existentes en tres parcelas agroforestales en el caserío Choloque, distrito de Chontalí, Jaén – Perú; b) clasificar e identificar las especies arbóreas existentes en tres parcelas agroforestales en el caserío Choloque; c) describir las especies arbóreas encontradas dentro de los sistemas agroforestales en el caserío Choloque, distrito de Chontalí, Jaén – Perú.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

La agroforestería cubre más de mil millones de hectáreas (ha) a nivel mundial y al menos doscientos millones en Latinoamérica y el Caribe (LAC). Existen muchos tipos de sistemas agroforestales con cultivos anuales y perennes y con animales, incluyendo sistemas silvopastoriles, huertos caseros y sistemas con cultivos anuales y perennes. Entre los sistemas agroforestales con cultivos perennes, los cafetales y cacaoales agroforestales cubren más de cinco millones de hectáreas y cerca de dos millones de hectáreas en LAC, respectivamente. Millones de familias rurales, cientos de organizaciones de productores y también las industrias dependen directa o indirectamente de estos cultivos (CATIE, 2021, p. 2)

A nivel global, instalar árboles en combinación con plantas de cultivo temporal es una práctica que trae consigo diversos beneficios, es por ello que FAO (2015, p. 11) refiere que, la agroforestería está considerada como una acción viable por dar sostenibilidad por la integración de la biodiversidad y ha sido reconocido por instituciones internacionales en reuniones sobre políticas, que incluyen la Convención de Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Convenio sobre la diversidad Biológica. En el mismo contexto señala que la agroforestería es una actividad que se practica tanto en zonas tropicales como en zonas templadas para la producción de bienes y servicios, sustentando medios de vida y promoviendo ambientes productivos. Cuando la agroforestería es practicada a gran escala mejora los ecosistemas por el aporte de sus diversos servicios como la conservación y recuperación de la biodiversidad, almacenamiento de carbono, agua purificada, disminución de la erosión de los suelos, entre otros. Buurman et al. (2004, p 6) señalan que, la agroforestería es el estudio multidisciplinario y multinstitucional de los árboles y arbustos que forman parte de una actividad diversa, encontrándose en la cúspide en áreas tropicales y templadas a nivel mundial, dado que brinda sostenibilidad de su entorno, además mitiga los efectos negativos por la desertificación de las tierras, entre otros beneficios producidos por las SAF.

Castillo et al. (2021, p. 2) estudiaron sobre, las especies forestales con potencial agroforestal en el Consejo Comunitario Alto Mira y Frontera, Tumaco, Colombia, seleccionaron

150 fincas, aplicaron una encuesta semiestructurada, y mediante el coeficiente de importancia de las especies, se priorizaron las especies maderables con potencial agroforestal. Como resultados obtuvieron que el sistema predominante es la asociación de *Teobroma cacao* L. con *Musa paradisiaca* L., *Cocos nucifera* L., *Bactris gasipaes* Kunth, frutales y maderables. Lograron la identificación de 14 especies maderables utilizadas en las diferentes prácticas agroforestales, orden de importancia de las especies fueron las siguientes: *Cedrela odorata* L., *Cordia alliodora* (Ruiz & Pavón) Oken y *Carapa guianensis* Aubl. Se encontró que el conocimiento es variado y existe mayor preferencia por las especies forestales que representan un beneficio económico.

Celi & Aguirre (2022, p. 1) estudiaron sobre, la caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales de la parroquia Zumba, Cantón Chinchipe, Ecuador, cuyo objetivo fue caracterizar los sistemas agroforestales mediante la determinación de la diversidad y estructura, se identificaron cuatro sistemas agroforestales, identificándose 49 especies de las cuales 28 fueron árboles, 13 arbustos y 8 hierbas. En el estrato arboreo las familias más representativas fueron: Boraginaceae y Fabaceae, en el estrado arbustivo se contaron con las familias Malvaceae y Rubiaceae. Las especies arbóreas con mayor IVI fueron: *Cordia alliodora*, *Inga insignis*, *Citrus sinensis*, *Schizolobium parahyba* y las arbustivas: *Coffea arabica*, *Coffea arabica* var. *catimor*, *Coffea arabica* var. *caterra* y *Theobroma cacao*. La población de la zona de estudio por tradición instala e implementa sistemas agroforestales, la mayoría de estas actividades se realizan sin conocimiento o criterio técnico sobre el arreglo o integración de sus componentes y el asocio de especies, lo cual influye en su producción y, productividad.

Aguirre et al. (2021, p. 1) hicieron un estudio para, identificar las especies con potencial agroforestal para ser incorporados en SAF, se realizaron recorridos respectivos en el campo y con la colaboración de los productores locales se realizó el reconocimiento de la composición de especies vegetales presentes en los sistemas productivos, para la identificación se utilizó claves taxonómicas, asimismo se registró datos sobre el hábito de crecimiento y sus usos más frecuentes de las especies inventariadas. Los resultados reportaron a 122 especies, de las cuales, el 66 % son árboles, el 28 % hierbas terrestres y el 6 % arbustos. El 81 % de las especies sirven para sombra de cultivos menores, cercas vivas, forrajes, medicinales, ornamentales y protectoras de fuentes de agua, y el 35 % son maderables y 29 % forrajeras. Se concluye que las especies

seleccionadas presentan características favorables para ser instaladas como componentes de un sistema agroforestal en el trópico seco.

López (2021, p. 6) en su investigación tuvo como objetivo, determinar la composición y funcionalidad de especies arbóreas en SAF de café, para mejorar la productividad del sistema en cuatro fincas del norte de Nicaragua. La recolección de los datos fue recogida mediante la delimitación de parcelas de 10 x 10 m en cuatro fincas diferentes. Los resultados fueron el registro de 124 árboles, de los cuales el 49.19 % son útiles para sombra, el 24.19 % fueron maderables, de uso para leña fue el 12.90 % y el 13.70 % fueron frutales. La especie *Inga vera*, (*guaba*) fue la que se encontró un número mayor de individuos, 47 en total y fue la más utilizada por ser una leguminosa que ofrece una buena reducción de intensidad de la luz y también proveer residuos, el cual son descompuestos obtenida materia orgánica para los cultivos; además se determinó el porcentaje de cobertura vegetal teniendo como valores entre 28.7 % el mínimo y 44.2 % el más alto de cobertura, evidenciado que el aporte de especies arbóreas dentro de un SAF son importantes creando microclimas apropiados y el reciclaje de nutrientes.

Piña & Márquez (2019, p. 13), en su estudio sobre evaluación integral de sistemas agroforestales con cacao, donde evaluaron indicadores de calidad del suelo, indicadores dasométricos y el potencial económico. Se desarrolló en tres SAF de cacao, las plantaciones consistieron de las siguientes: El SAF 1 consistió en Caoba (*Swietenia macrophylla*) + Plátano (*Musa paradisiaca*) + Cacao (*Theobroma cacao*); el SAF 2 lo conformó Abarco (*Cariniana pyriformis*) + Plátano (*Musa paradisiaca*) + Cacao (*Theobroma cacao*), y el SAF 3 fue de Iguá (*Albizia guachapele*) + Plátano (*Musa paradisiaca*) + Cacao (*Theobroma Cacao*). Donde se evaluaron propiedades físicas y químicas del suelo, por lo que se evidencia que los SAF después de un año, las variables que determinan la fertilidad y desarrollo de la planta se registraron cambios favorables para la implementación de cultivos. Asimismo, se evidenció que el potencial económico a partir del cuarto año de la implementación de los SAF que estuvieron alternados con cultivos temporales, comienza a ser sostenibles económicamente.

Lopezhaya & Huamán (2022, p. 16) realizaron un estudio, con el objetivo de evaluar agronómica y económicamente las especies arbóreas en SAF en parcelas de organizaciones de CEPROAA y APROCAM, en los distritos de Aramango, Cajaruro, Copallín, El Parco, Imaza y La Peca. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de la encuesta; cuyos resultados fueron

la identificación de 72 especies arbóreas que aportan diferentes beneficios como madera, alimento, combustible, medicina. Especies maderables se identificaron tres *Calycophyllum spruceanum*, *Cordia alliodora* y *Cedrela odorata*, tres especies que aportan alimento *Citrus sinensis*, *Cocos nucifera* y *Mangifera indica*, estas especies fueron determinadas de gran impacto económico en la localidad. Además, se realizó la evaluación económica de otras especies donde se identificaron a 12 frutales y 11 maderables con valor comercial, también se obtuvo el índice de sombra las cuales se determinaron ideales para cultivos de cacao, teniendo una rentabilidad de 24 % de un SAF con arreglo aleatorio y un 28 % de rentabilidad para un SAF ordenado, cuyas utilidades son a partir de los cuatro años.

Ruiz (2023.p. 9) en su estudio desarrollado en Santa Fe de las Naranjas sobre identificación de especies arbóreas en sistemas agroforestales. La información fue recogida en tres parcelas agroforestales; Donde se logró inventariar a 290 individuos, identificándose a 17 especies que estuvieron distribuidas en 14 géneros y 10 familias; las más representativa fue Fabaceae con el 29 % (5 especies), asimismo el género *Inga* cuenta con el 24 % siendo el más representativo, además se registró los DAP que estuvieron entre 8 a 57 cm y las alturas tuvieron un rango de entre 4 a 38 m. Las especies que fueron identificadas en la zona de estudio generalmente fueron de origen nativo e introducidas con el 41 % cada una y especies naturalizadas se registraron un 18 %.

En el Centro Poblado Panchía, Tabaconas, San Ignacio, se realizó un estudio con la finalidad de evaluar las especies arbóreas en tres parcelas bajo sistemas agroforestales, realizando un inventario de todas las especies arbóreas. Como resultados obtuvo el registro de 433 individuos, donde se identificaron 24 especies, agrupadas en 19 géneros y 15 familias botánicas; la familia más representativa es Fabaceae con 4 especies (17 %), seguido de Myrtaceae con 3 especies (13 %); en 19 géneros identificados, *Inga* fue el más representativo con 3 especies (13 %). Del total de especies identificadas, 7 son nativas (29.2 %), 5 son naturalizadas (20.8 %); 12 especies introducidas (50 %). Además, se realizó la caracterización de 15 especies arbóreas esta actividad se realizó en base a sus características vegetativas y reproductivas, y se detalló los diversos usos como, madera, construcción, carpintería, ebanisterías, leña, carbón, postes, melífera, medicinal (Cruz, 2022, p. 12).

## **2.2. Bases teóricas**

### ***2.2.1. Sistemas agroforestales***

FUNDAVI (2021, p 15) describe que, los SAF son prácticas que consisten en las formas de uso y manejo de los recursos naturales y se refiere a la siembra de especies leñosas en combinación con cultivos agrícolas para obtener una producción diversificada, están dispuestas en un arreglo espacial y cronológico que permite las interacciones ecológicas entre los que lo compone, además son compatibles con los factores socioculturales de la región, contribuyendo con la economía local. Del mismo modo, Benavides (2013, p. 7) menciona que, los sistemas agroforestales están compuestos por diversos componentes y como resultado se obtiene altos niveles de biodiversidad, estos proveen diversos servicios ecológicos, aumentan los procesos ecológicos tales como el control de plagas y la polinización, a menudo con altos rendimientos económicos. Los sistemas agroforestales no solo se presentan como una forma ecológica sostenible y sustentable de obtener producto a partir de los cultivos, sino que, a la vez protegen a la biodiversidad de los efectos negativos como es el uso indiscriminado de químicos en la práctica de la agricultura, monocultivos y sobrepastoreo entre otras prácticas que causan efectos negativos a la naturaleza (Díaz & Soto, 2015).

### ***2.2.2. Beneficios de los sistemas agroforestales***

La agroforestería conlleva a diferentes bondades que se obtienen en el corto plazo como es la siembra de plantas anuales, en mediano plazo por la siembra de plantas bianuales y la tercera a largo plazo que vienen a ser la instalación de árboles de manera simultánea, donde se aprovecha el espacio y el tiempo a la vez (Mex, 2016, p. 21). Por lo que se evidencia que la práctica agroforestal mejora las condiciones económicas y estilo de vida de las familias productoras a través de la cosecha de productos diversificados y en diferentes épocas de año, manteniendo así la producción en beneficio durante el año entero; además se ofrece empleo brindando oportunidades a personas interesadas incrementando sus entradas económicas de las comunidades rurales. Los sistemas agroforestales se tornan muy efectivos cuando se aprovechan al máximo las interacciones positivas entre sus diferentes componentes, de manera que se obtiene productos variados, y por ende aumenta la cosecha de productos y disminuye la dependencia de insumos químicos (FAO, 2015, p. 3).

### ***2.2.3. Clasificación de los sistemas agroforestales***

FUNDAVI (2021, p. 11) refiere que, los sistemas agroforestales están clasificados de acuerdo al tiempo y espacio, siendo lo siguiente:

- Sistemas agroforestales secuenciales: Estos sistemas presentan una relación cronológica entre sus componentes que son los cultivos anuales y árboles, los cuales se suceden en el tiempo.

- Sistemas agroforestales simultáneos: Este sistema consiste en la siembra de cultivos agrícolas, árboles e inclusive la práctica de la ganadería en forma simultánea y continua.

- Cercos vivos y cortinas rompe vientos: Consiste en la instalación de plantaciones de árboles y arbustos en formas lineal con el propósito de delimitar parcelas para proteger los cultivos limitando el paso de animales que pueden causar daño a los cultivos y además se protege a los cultivos dl viento y finalmente se tiene un aprovechamiento de estos árboles como es la madera entre otros.

### ***2.2.4. Características de los sistemas agroforestales***

Un sistema agroforestal, presenta una estructura que consiste en la combinación de árboles, cultivos y animales en forma simultánea y conjunta, esta combinación de los componentes interactúa optimizando la productividad a corto, mediano y largo plazo sin degradar .la tierra, es por ello que se vuelven sustentables y amigables con la naturaleza. Al mejorar las relaciones complementarias entre los componentes del sistema, la producción será mayor en comparación a los sistemas tradicionales de uso de la tierra, incrementando la productividad del sistema; asimismo, los sistemas agroforestales se caracterizan por su adaptabilidad cultural/socioeconómica ya que se aplica a una amplia gama de predios y de condiciones socioeconómicas, aunque tiene mayor impacto en zonas donde los agricultores no pueden adaptar tecnologías muy costosas y modernas (Ortiz y Riascos, 2006, p. 25).

### ***2.2.5. Criterios para diseñar sistemas agroforestales***

Los sistemas agroforestales deben estar diseñados de acuerdo a os objetivos planteados y a la zona, Montagnini (2013, p. 13) señala que, los criterios para diseñar SAF que genera beneficios tanto para el provecho del hombre, la conservación de la vida silvestre se debe

considerar los siguiente: Incluir al menos 10 especies arbóreas, utilizar especies nativas, conservar mínimo el 40 % de sombra a lo largo del año, mantener al menos de 12 – 15 m de altura de copas de los árboles, crear diferentes estratos arbóreos, permitir el crecimiento de epifitas y lianas sobre os árboles, dejar en el sitio las ramas muertas y los troncos, tener cercas vivas y vegetación natural en el sitio, minimizar el uso de agroquímicos, reducir la poda de árboles.

#### ***2.2.6. Papel de la diversidad vegetal***

BGCI (2009, p. 8) afirma que, las plantas son universalmente reconocidas como un componente fundamental de la biodiversidad y la sostenibilidad a nivel global, estas proveen alimentos tanto para el hombre como para los animales, reporta que alrededor de 7,000 especies se utilizan para alimentos, asimismo de ellas se obtiene la fibra, el combustible, para construcción de vivienda, muchísimas de ellas lo utilizan como medicina, por lo que son consideradas esenciales para el bienestar y el sustento de toda la humanidad. Los servicios de los ecosistemas proporcionados por las plantas incluyen:

La producción de oxígeno y la asimilación y a la vez el secuestro de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) tanto en sistemas terrestres como en marinos que en la actualidad disminuye el efecto de alrededor del 50 % de las emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub>;

La estabilización y protección de los suelos, que vienen a ser el recurso esencial para los sistemas agrícolas productivos y el reservorio más importante de carbono en la biosfera terrestre, y; la conservación y protección de las cuencas hidrográficas, que lentamente frenan la escorrentía de las precipitaciones y la tasa de promoción de la infiltración de agua y depuración.

#### ***2.2.7. Servicios ecosistémicos de los sistemas agroforestales***

El establecimiento de sistemas agroforestales permite una producción, un manejo y uso sustentable de los recursos, respetando los ecosistemas existentes mediante la promoción de sistemas productivos que permiten mantener un equilibrio entre lo agrícola y el ambiente. Los sistemas agroforestales se fomentan como respuesta a los problemas de la deforestación, la creciente escasez de cobertura y de productos forestales y la degradación medioambiental en ecosistemas frágiles como los montañosos tropicales (Moreira & Castro, 2017, p. 4)

**Tabla 1***Bienes y servicios ambientales de los SAF*

Bienes ambientales	Servicios ambientales
Calidad de agua para usos domestico	Captación hídrica
Agua para riego y agroindustria	Protección y formación de suelos
Madera y leña	Reciclaje de nutrientes
Plantas medicinales	Control de inundaciones
Forrajes	Retención de sedimentos
Semillas	Regulación del clima
Alimentos vegetales	Belleza escénica
Fauna silvestre	Generación de energía hidroeléctrica
Recursos genéticos	Fijación de dióxido de carbono

Fuente. (Huetting et al., 1998, citado por Ruso et al., 2013, p. 2).

### **2.2.8. Situación actual del café en el Perú**

Los cafés cultivados en el Perú son 100% *arabica*, y las principales especies son *typica*, *caturra*, *catimor*, Pache y Bourbon. Antes de la presencia del ataque de la «roya», que afectó la campaña agrícola de 2012, la variedad más difundida era la *typica*, la cual se caracteriza por un alto perfil de taza, calidad de grano, rendimiento y adaptabilidad a las condiciones climáticas del país. Después de la presencia de esta enfermedad, en el país se está reemplazando la variedad *typica* por la *catimor*, que es más resistente a la enfermedad de la roya y tiene mayor producción, pero menor calidad en taza. En el Perú se ha venido registrando un incremento continuo de la producción de *catimor*: de 96 TM producidas en 1995 se pasó a 218 TM en 2015 (siendo 2011 el año de mayor producción, con 332 TM). La productividad depende de un conjunto de variables, de las que destaca el manejo agronómico que se realiza en la finca. Este manejo agronómico está supeditado al desarrollo de las tareas agrícolas para el cuidado de las plantaciones, la inversión en abonamiento, el manejo de plagas y la ausencia de condiciones climáticas adversas que afecten el proceso productivo. Sin embargo, haciendo un contraste entre hectáreas y rendimiento, se puede decir que en el país el crecimiento del café se ha debido al

incremento en la superficie y no al aumento de la productividad. De unas 193 mil ha en producción en 1995 se creció a 390 mil en 2015 (Díaz & Willems, 2017, p. 30).

El MIDAGRI (s.f.) refiere que, el café es el primer producto agrícola peruano de exportación y es el séptimo país exportador de café a nivel mundial. No solo lidera las exportaciones agrícolas sino está dentro de los 10 principales productos de exportación, después de algunos minerales como petróleo, gas natural, harina de pescado, entre otros. El Perú es el segundo exportador mundial de café orgánico, después de México.

El Perú posee 425,416 hectáreas dedicadas al cultivo de café las cuales representan 6% del área agrícola nacional. El potencial de crecimiento del café en el país es alrededor de 2 millones de hectáreas. Las plantaciones de café están instaladas en 17 regiones, 67 provincias y 338 distritos. En la actualidad, 223,482 familias de pequeños productores están involucrados con la producción de café a nivel nacional y el 95 % de ellos son agricultores con 5 hectáreas o menos del producto. El 30 % de los productores de café pertenecen a algún tipo de organización y el 20 % exporta directamente a través de sus organizaciones de productores (MINAGRI, 2020).

La superficie cultivada en la zona norte representa el 43 % de la producción (Piura, Cajamarca, Amazonas y San Martín), en la zona central el 34 % (Junín, Pasco, Huánuco y Ucayali) y en la zona sur el 23 % (Apurímac, Ayacucho, Cusco y Puno). (Canet et al., 2016). Se estima que unas 223 mil familias se dedican a la siembra de café y otros 2 millones de personas están incluidas en la cadena de producción de este grano (Junta Nacional del Café, 2020).

### ***2.2.9. Condiciones climáticas para la producción de café***

**Temperatura.** MINAGRI (2019, p. 2) señala que, los factores climáticos considerados como los más determinantes para un buen desarrollo de las plantaciones de café son la temperatura y la precipitación. Las temperaturas medias exigidas para un mejor crecimiento y desarrollo de las variedades de café cultivado, están en el rango de 18 a 22 °C este factor climático incide en el desarrollo fenológico del cultivo.

**Tipo de suelo.** Los mejores suelos para el café son los francos, en los cuales la permeabilidad es moderada. valores entre 5.0 y 5.5 son considerados adecuados para el café, puesto que allí se da cierto grado de actividad de microorganismos que mineralizan materia orgánica para dejar disponibles la mayoría de los nutrimentos para las plantas, especialmente N- P - S - y elementos menores (UNALM, 2012, p. 10). El café es un cultivo exigente en suelos de un pH ácido, y producirá mejor en aquellos que tengan buenas condiciones físicas, fertilidad y abundante materia orgánica. Suelos de textura franca, profundo, bien drenado, con un rango de pH entre 4.5 a 6. Evitar suelos pesados, de mal drenaje (Cotrina, 2014, p. 7).

La asociación entre hongos micorrizicos y café ha sido ampliamente estudiada por más de 30 años, confirmándose que los cafetos presentan alto grado de dependencia de esta relación en suelos con bajo contenido en fósforo. La inoculación de hongos micorrizicos en viveros de café se refleja en mayor crecimiento y vigorosidad de plantas al momento de su trasplante al campo definitivo. Así mismo se ha observado incremento en la producción y mayor tolerancia a la presencia de plagas, nematodos y enfermedades (Anzueto, 2020, p. 21).

**Altitud.** Incide en forma directa sobre los factores de temperatura y precipitación. La altitud óptima para el cultivo de café se localiza entre los 500 y 1700 m s. n. m. Por encima de este nivel altitudinal se presentan fuertes limitaciones en relación con el desarrollo de la planta. Empecemos por lo básico (Heredia, 2011, p. 3). El café Arábica crece, generalmente, en alturas entre los 800 y 2.100 m s. n. m., en climas fríos. Dentro de esta variación altitudinal se encuentra el rango de temperatura más favorable para el cultivo del café, que es de 17 °C a 23 °C, aunque algunos cultivos pueden encontrarse a temperaturas ligeramente fuera de este rango y bajo niveles adecuados de precipitación, pueden adaptarse regulando la luz solar o la sombra (Grind, 2021, p. 1).

**Precipitación.** La cantidad y distribución de las lluvias durante el año son aspectos muy importantes, para el buen desarrollo del cafeto. Con menos de 1000 mm anuales, se limita el crecimiento de la planta y por lo tanto la cosecha del año siguiente; además, un período de sequía muy prolongado propicia la defoliación y en última instancia la muerte de la planta. Con precipitaciones mayores de 3000 mm, la calidad física del café oro y la calidad de taza puede comenzar a verse afectada; además el control fitosanitario de la plantación resulta más difícil y costoso (Heredia, 2011, p. 3).

### 2.2.10. Amenazas climáticas e impactos directos

Amenaza climática	Impacto directo en la palabra de café.
Temperatura alta	Por encima de los 23 °C, se acelera la maduración de fruto, con llevando a la pérdida progresiva de la calidad.
	Por encima de los 25 °C, reduce la tasa fotosintética.
	Por encima de los 30 °C, se deprime el crecimiento de la planta.
	Las temperaturas altas pueden causar anomalías en las hojas, tallos y las flores o su aborto.
Lluvia fuerte, granizo, viento fuerte	Daño a las plantas, aumento en la caída del fruto, especialmente cerca de la cosecha.
	Mayor frecuencia de la floración.
	Caída de frutos de café por lluvias durante la cosecha, maduración inadecuada del grano de café.
	Cosechas fuera de tiempo.
	Puede reducir la floración, afecta la formación del fruto, disminuye la fotosíntesis debido a la constante nubosidad.
Sequia prolongada	Plantas más débiles, marchitamiento, aumento de la mortalidad de las plantas jóvenes.
	Aborto floral, mal llenado de frutos, grano vano, afecta la calidad del grano, menos concentración de azúcares en el grano de café.

Fuente. Anzueto (2020, p. 5).

### 2.2.11. Aspectos ambientales

Díaz & Willems (2017, p. 19) señalan que, el café es producido en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes, entre los 800 m s. n. m. y los 2000 m s. n. m., zonas consideradas, respectivamente, como yunga fluvial y selva alta. Una de las características principales de los productores de la yunga fluvial y de la selva alta es la especialización en cultivos permanentes, como el café y el cacao. Según un estudio realizado por ICRAF (2015), el Perú posee más de 70 millones de hectáreas de bosques tropicales y se ubica en el segundo lugar en extensión de bosques naturales en Sudamérica, el cuarto en lo que se refiere a bosques tropicales y el noveno a escala mundial.

### ***2.2.12. Metodología taxonómica***

Vásquez & Rojas (2004, p. 6) afirman que, en la metodología taxonómica presenta parámetros que se debe tener en cuenta como las fuentes de información, identificación del problema, localización de la investigación, investigación de campo e investigación de gabinete, en las fuentes de información se detalla lo siguiente:

**Literatura especializada.** La revisión de literatura nos permite conocer el tema y la familiarización con el tema a investigar, planteamiento de los objetivos planteados, detección de los problemas colaterales, analizar las condiciones básicas para la investigación y en el último de los casos sirve para desestimar la ejecución del estudio.

**Herbario.** Las colecciones de los herbarios por muy sencillos que sean, sirven para identificarse con la existencia de la flora presente en la zona a estudiar, enfocar los objetivos y plantear las mejores épocas de colección. En general el herbario es una fuente insustituible de información taxonómica.

**Colectas vivas.** Las colectas vivas en viveros, arboretos, jardines botánicos, bancos de germoplasma o huertos de plantas medicinales, cuando están disponibles, constituyen una fuente importante en el proceso de compilación de información botánica en el tema de interés.

**Campo.** Sin lugar a dudas es aquí donde se generan todas las interrogantes y se dan todas las respuestas en cuanto al tema, cuando el investigador es principiante es recomendable que vaya con un especialista. Además, dentro del el trabajo de campo se desarrolla un esquema de la descripción de las especies colectadas el cual está basada en los siguiente:

### ***2.2.13. Características vegetativas***

**Hábito.** Para ello se debe observar su forma de vida de cada especie si son hierbas anuales o perennes, arbustos erguidos o escandentes, arboles, lianas, enredaderas, asimismo su forma de fuste, raíz, corteza, arquitectura, copa, látex, (presencia o ausencia, color, consistencia, abundancia), cobertura del tallo (presencia de espinas, agujones, lenticelas, tricomas, escamas) en las plantas leñosas se observa presencia o ausencia y calidad de ritidoma, fisuras en la corteza interna, y la textura, espesor, color, olor y sabor de la corteza interna. Ramitas terminales se

observa la ramificación, forma de la sección transversal, estipulas, cicatrices, brácteas, indumento, glándulas extraflorales. Hojas observar dimorfismo, anisofilia, heterofilia, posición en las ramitas, se tiene en cuenta si son simples o compuestas, si son compuestas se observa las veces que se dividen, número y posición de los segmentos resultantes, en las láminas de las hojas se toman las medidas, y se observa la forma, indumento, puntos o líneas traslucidas, cristales incluidos glándulas, foveolas, venación de todas las ordenes, se toman las medidas del peciolo y raquis, se anotan particularidades como flexiones, pulvínulos, glándulas, domacios, filodios (Vásquez & Rojas, 2004, p. 7).

#### ***2.2.14. Características reproductivas***

**Inflorescencia.** Se observa la posición, tipo, color, medidas, ramificación, brácteas, bractéolas, indumento, glándulas.

**Flores.** Se registra la presencia o ausencia del pedúnculo o pedicelo, observar la forma de la prefloración, presencia o ausencia, forma, consistencia y color del perianto; sexo; simetría; presencia o ausencia, forma y posición del disco; en el androceo se toma en cuenta la presencia o ausencia y grado de fusión de los filamentos, se observa la posición, forma y numero de los estambres, en las anteras se nota la forma de la inserción y el tipo de dehiscencia; en el pistilo se observa la posición y tipo de ovario, número y grado de fusión de los carpelos, lóculos, placentación, óvulos presencia o ausencia de estilo, forma y división del estigma.

**Frutos.** Observar el tipo, consistencia y dehiscencia; en la semilla se nota el número de lóculo o fruto, tipo de superficie y apéndices, cotiledones, embrión y endospermo.

#### ***2.2.15. Índices de diversidad***

Los índices de diversidad están relacionados a la complejidad de lo que se quiere medir y encontrar un patrón de medida de validez universal, capaz de ofrecer estimas comparables de diversidad biológica. El propósito es estimar la cantidad de especies existentes en una localidad a partir de información parcial, comparar biológicamente diferentes localidades o evaluar el reparto de recursos entre las distintas especies de lo que suele denominarse una comunidad; Moreno (2001) especifica algunos índices de diversidad.

**Riqueza específica (S).** La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad

**Índice de diversidad de Margalef.** Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S = Número de especies

N = Número total de individuos

**Índice de Shannon-Wiener.** Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

**Índice de Simpson.** Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes, (Moreno, 2001, p. 26).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

$P_i$  = Abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

### 2.3. Definición de términos básicos

**Especies leñosas.** Son aquellas especies que tienen lignina que forman parte de los elementos de sus tejidos, estas incluyen árboles, helechos arborescentes, gramíneas, cactus gigantes y arbustos como el café entre otros (Gutiérrez & Fierro, 2006, p. 4).

**Sistemas agroforestales.** Son prácticas que se dan sobre la misma unidad de superficie al mismo tiempo, combinándose árboles con cultivos agrícolas, establecidos en diferentes formas, conllevando a una mejor producción en diferentes temporadas del año (ONF, 2013, p. 4).

**Especie vegetal.** En la unidad de clasificación botánica, y que tienen características comunes, pueden existir diferentes variedades (SADER, 2022, p. 2).

**Hábito.** Son las características ecológicas propias de una especie que incluyen dieta, patrones de actividad (diurno – nocturno), información de órganos vegetativos y reproductivos, entre otros (Flores-Ponce et al., 2017, p. 18).

**Hábitat.** Generalmente se relaciona con el espacio que reúne las condiciones adecuadas para perpetuar su existencia (Flores-Ponce et al., 2017, p. 18).

**Identificación de especies.** La identificación de una especie se refiere al proceso de la confirmación del nombre científico de una determinada especie que es sometida a este proceso asignándole al material colectado en campo (OSINFOR, 2013, p. 1).

**Inventario.** Es la evaluación de los recursos forestales y los recursos de árboles fuera del bosque y proporcionar nueva información cualitativa y cuantitativa sobre el estado, utilización, ordenación y tendencias de estos recursos (FAO, 2004, p. 3).

**Herbario.** Generalmente, un herbario está compuesto por colectas de plantas disecadas en condiciones adecuadas de tal forma que conserve su forma y porción de sus órganos lo más parecida posible a cuando estaban vivas y son destinadas al estudio o investigación botánica (Gutiérrez & Fierro, 2006, p. 4).

**Sistema Agroforestal excelente.** Se dice que un sistema agroforestal es excelente u optimo, cuando se establece un diseño que permita determinar a cada uno de los componentes que lo integran y que garanticen un ingreso económico mayor y el uso adecuado de espacio, agua y nutrientes y este a su vez debe ayudar a regular la temperatura en la plantación, moderar la entrada de luz, disminuir el efecto del viento, proteger y mejorar el suelo (SERFOR, 2021, p.

22

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación de la investigación

El estudio se realizó en tres parcelas agroforestales ubicadas en el caserío Choloque, centro poblado Tabacal, distrito de Chontalí, provincia de Jaén – Cajamarca. Para llegar al lugar se hace un recorrido en un vehículo motorizado a través de la carretera Olmos desde la ciudad de Jaén hasta el km 169 - puente Chamaya 2, luego se desvía por la margen izquierda del río Chamaya recorriendo una trocha carrozable hasta llegar al centro poblado Palo Blanco, posteriormente se hace otro desvío hacia la margen izquierda para llegar al centro poblado Tabacal, luego se recorre un camino carrozable hasta llegar al caserío Choloque (Figura 1).

#### **Características de la zona en estudio**

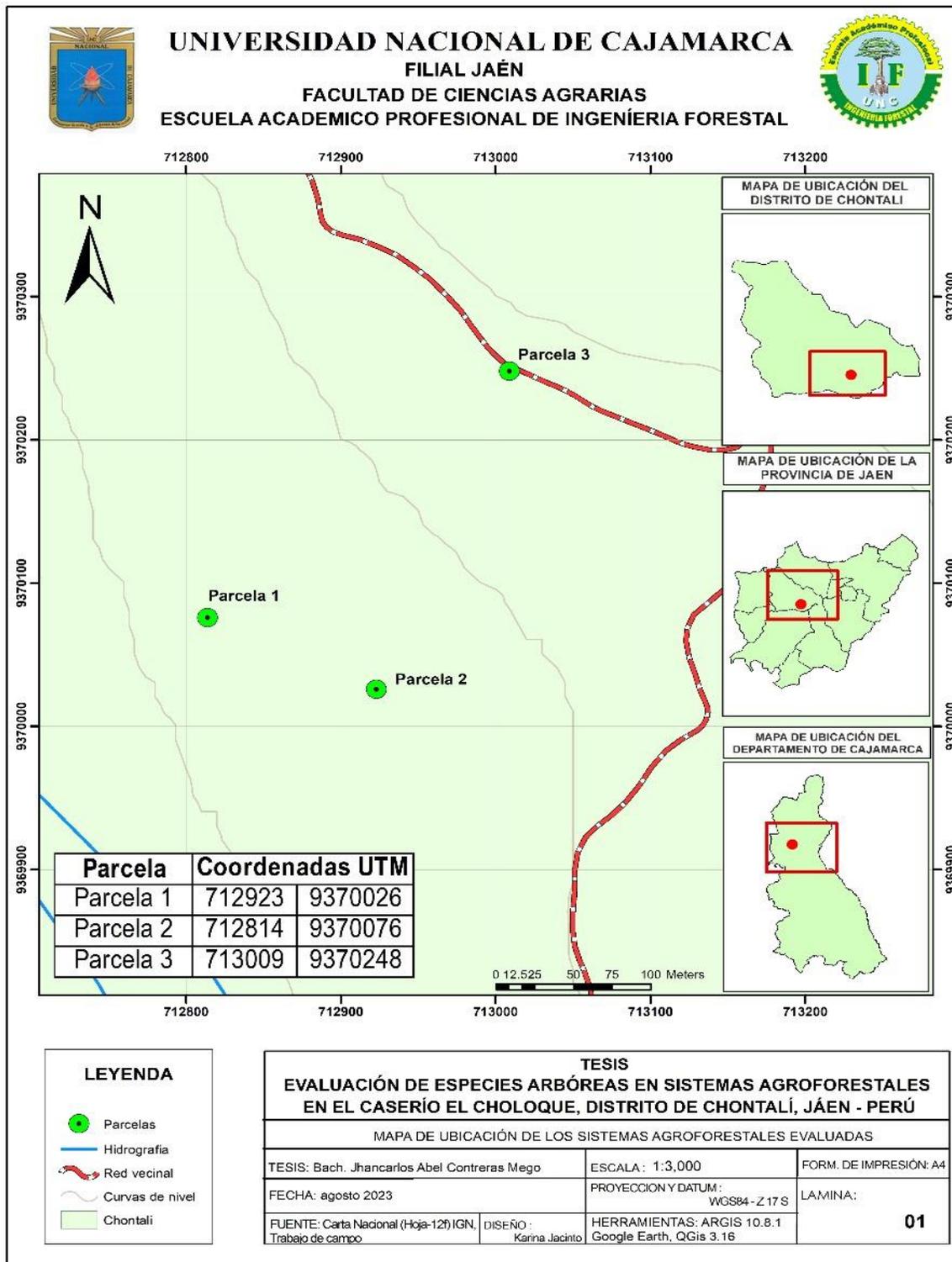
**Geografía.** El distrito de Chontali está ubicado al noreste de la provincia de Jaén, la capital está ubicada a 1500 m s. n. m., se encuentra localizado en el valle Chunchuca, sus suelos son apropiados para la producción de café, siendo este producto el principal ingreso de los pobladores, además cultivas productos de panllevar y cultivos de frutales, asimismo existen pobladores que se dedican a las actividades ganaderas (SENAMHI, 2020, p. 8).

**Clima.** Chontalí, se encuentra geográfica en selva alta y en la Yunga, estas formaciones dan origen un clima templado, en los meses de enero a junio presenta temperaturas de aproximadamente 25 °C y en épocas de invierno la temperatura baja hasta los 10 °C, presentando un ambiente húmedo (Coronel, 2018, p. 1).

**Actividades económicas.** Las principales actividades económicas con la agricultura y la ganadería, siendo el café el principal producto agrícola, asimismo cuentan con productos de maíz, frutales y productos de panllevar y en menor escala la comercialización de ganado. La relación comercial lo realizan generalmente con intermediarios de la ciudad de Jaén (Coronel, 2018, p 1).

**Figura 1**

*Mapa de ubicación de la investigación*



### **3.2. Materiales, equipos, herramientas e insumos**

**Material biológico.** Muestras botánicas de especies arbóreas de SAF.

**Equipos, herramientas e insumos.** Laptop, impresora, GPS, cámara fotográfica, USB, tijeras de podar, tejera telescópica, prensas, soga de nylon, bolas de urea, arnés, machete wincha, binoculares, lupa 10 x, paja rafia, periódicos, cinta de embalaje, cinta maskintape, libreta de campo, plumones indelebles, lápices, lapiceros, cartón dúplex, papel sabana, regla, tijera, lápices, papel bond, plumones, estereoscopio, prensas botánicas, alcohol de 96°, bibliografía especializada.

### **3.3. Metodología**

La presente investigación fue del tipo cualitativo no experimental, para obtener los datos en campo no se realizó manipulación, control o alteración de los objetos en estudio, se registró información en forma directa, basada en la observación, interpretación y análisis de los datos tal como ocurrió en su ambiente natural, para obtener los resultados. La presente investigación se desarrolló mediante el método descriptivo del enfoque de investigación participativo, para la recolección de datos se estableció una comunicación directa entre el informante (propietario de las parcelas agroforestales) y el investigador. La metodología sobre el presente estudio basado en sistemas agroforestales es primordial para determinar los problemas más relevantes de los productores con respecto al socio de los componentes dentro de un SAF, contribuye a enfocar la importancia del estudio de especies arbóreas con alto potencial de utilización dentro de un sistema agroforestal y sus efectos con los cultivos asociados (CATIE, 1999, p. 7).

### **3.4. Tipo y diseño de investigación**

La presente investigación fue del tipo no experimental, debido que las variables no fueron controladas ni manipuladas, la información se recogió tal como ocurre en el ambiente natural, mediante observaciones y análisis para obtener los resultados y las conclusiones.

### **3.5. Unidad de análisis**

**Población.** La población estuvo conformada por la vegetación dentro de las tres parcelas de sistemas agroforestales evacuadas.

**Muestra.** La muestra estuvo conformada por las especies arbóreas que se encontraron dentro de las parcelas agroforestales.

### 3.6. Coordinación con propietario de las parcelas

Se realizó las coordinaciones respectivas con cada uno de los propietarios de las parcelas agroforestales, se les solicitó autorización y se les informó la finalidad del estudio, asimismo fueron quienes nos guiaron y brindaron información básica para su posterior procesamiento.

### 3.7. Delimitación y georreferenciación de las parcelas evaluadas

La delimitación se realizó con la ayuda de un GPS (El Sistema de Posicionamiento Global), a cada una de las parcelas agroforestales, se registraron seis puntos en promedio para cada una de las parcelas en estudio, información que nos permitió elaborar los mapas de ubicación del estudio, posteriormente se realizó un recorrido por toda el área registrando toda la información correspondiente a especies arbóreas (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Coordenadas de las parcelas evaluadas*

Parcela	Altitud	Coordenadas UTM	
Parcela 1	1298	712885	9370050
	1298	712910	9370032
	1299	712923	9370026
	1301	712930	9370034
	1306	712939	9370019
Parcela 2	1310	712832	9370005
	1305	712819	9370019
	1297	712814	9370076
	1296	712845	9370010
	1298	712867	9370108
	1286	712783	9370117
Parcela 3	1327	713033	9370129
	1331	713080	9370173
	1335	713106	9370199
	1355	713009	9370248
	1348	712993	9370219
	1343	712956	9370221
	1326	712809	9370196

### **3.8. Registro de las especies arbóreas**

Después del reconocimiento y delimitación de las parcelas agroforestales se realizó el inventario de las especies arbóreas, realizando un recorrido por toda el área establecida, actividad que fue realizada con el apoyo del propietario de las parcelas agroforestales; las especies arbóreas fueron registradas con su nombre común, además se anotaron sus características de las especies, asimismo se hicieron las colectas respectivas de cada especie arbórea encontrada para su posterior identificación.

### **3.9. Colección y procesamiento de muestras**

La colección de las muestras botánicas de las especies arbóreas se realizó de acuerdo a la guía metodológica establecida por Rodríguez y Rojas (2006, p. 5), estas consistieron en ramitas terminales que contengan hojas, flores y frutos, las muestras colectadas fueron acondicionadas dentro de un papel periódico extendiéndolas de tal forma que se visualice el haz y envés de la muestra, organizándolos una sobre otras formando un paquete, además se preparó una solución anti defoliante con la finalidad de preservar las muestras, la cual estuvo compuesta a base de alcohol y agua en una porcentaje de 50 % por cada componente, posteriormente se armó en forma de paquete y se colocó dentro de una bolsa plástica gruesa y fueron trasladadas a la ciudad de Jaén para su secado y análisis.

### **3.10. Identificación de muestras botánicas**

La identificación de las especies arbóreas encontradas en las parcelas agroforestales, se realizó teniendo en cuenta las muestras botánicas colectadas, considerando las características vegetativas y reproductivas de cada especie, además se realizó consultas al especialista en botánica, también se hizo la revisión de literatura especializada en botánica como: flóruilas, floras, base de datos de herbarios virtuales como Tropicos.org, posteriormente a la identificación de todas las especies se ordenaron de acuerdo a la taxonomía del el Sistema de Clasificación APG IV (2016).

### **3.11. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

La técnica para el procesamiento de datos consistió en la tabulación de la información elaborando una base de datos en una hoja de cálculo (Microsoft Excel), luego se produjeron

tablas, figuras, entre otros; esta información permitió para realizar el análisis, la interpretación, redacción y discusión de los resultados obtenidos.

### **3.12. Aspectos éticos**

Durante la ejecución de la investigación se contó, además se realizó los tramites de la documentación necesaria ante las instancias de la Universidad Nacional de Cajamarca. Por otro lado, se solicitó y coordinó con los propietarios de las parcelas agroforestales ubicadas en el caserío El Choloque del centro poblado Tabacal para el desarrollo de la presente investigación. Los aspectos éticos que se tuvieron en cuenta durante de la investigación, fueron los siguientes:

**Cientificidad.** Los procesos investigativos, se fundamentaron en los aspectos metodológicos de la investigación científica, donde se puso en práctica el análisis e interpretación de los resultados mediante instrumentos de validación por expertos y la estadística descriptiva y comparativa.

**Veracidad.** El presente proyecto de investigación es inédito del autor, respetando los supuestos teóricos de los autores, debidamente referenciados.

**Compromiso institucional.** Se considera fundamental el aporte de la Universidad para mejorar la información y conocimientos sobre sistemas agroforestales.

### **3.13. Presentación de la información**

La información recopilada en campo sobre especies arbóreas bajo sistemas agroforestales, las colectas de las muestras botánicas, la identificación de las especies entre otros, fueron sistematizada mediante la estadística descriptiva, las especies fueron clasificadas mediante grupos taxonómicos, la familia a la que corresponde, el género, información que fue procesada mediante un proceso de información absoluto (numéricos) y relativo (%) de cada uno de las producciones realizadas. El procesamiento de datos, producción de tablas y figuras se consolidó en una hoja de cálculo (Microsoft Excel), el informe final fue redactado mediante el uso de una hoja de texto (Microsoft Word), analizando e interpretando los resultados, obteniendo un documento final.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados

La presente investigación se desarrolló en tres parcelas agroforestales donde se inventariaron a 203 individuos de árboles de sombra, identificándose a 30 especies, distribuidas en 23 géneros y 12 familias botánicas.

##### *4.1.1. Distribución de individuos y especies en las tres parcelas evaluadas*

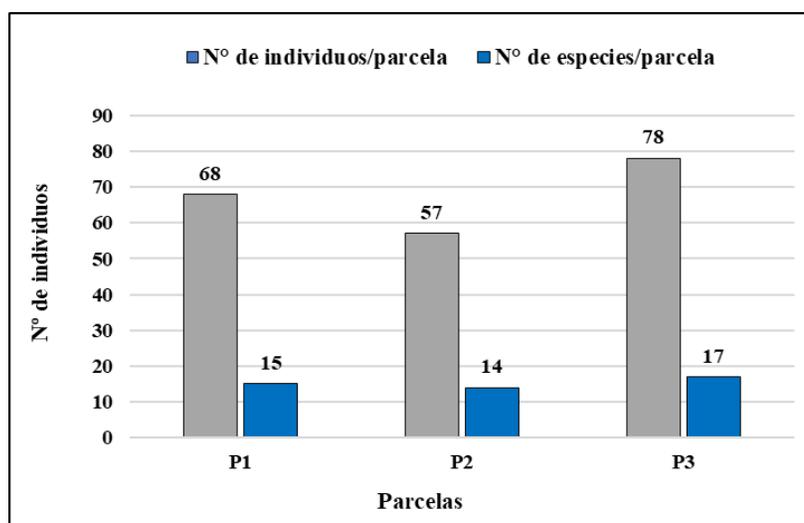
**Tabla 3**

*N° de individuos y especies por parcela*

Individuos/especies	P1	P2	P3	Total
N° de individuos/parcela	68	57	78	203
N° de especies/parcela	15	14	17	46

**Figura 2**

*Número de individuos y especies por parcela*



La tabla 3y la figura 2, muestran, el número de individuo y especies de las tres parcelas evaluadas, en la parcela uno se registró a 68 individuos y 15 especies, en la parcela dos se registraron a 57 individuos y 14 especies y finalmente en la parcela tres se tuvieron a 78 individuos y 17 especies identificadas.

#### ***4.1.2. Distribución de especies por familias***

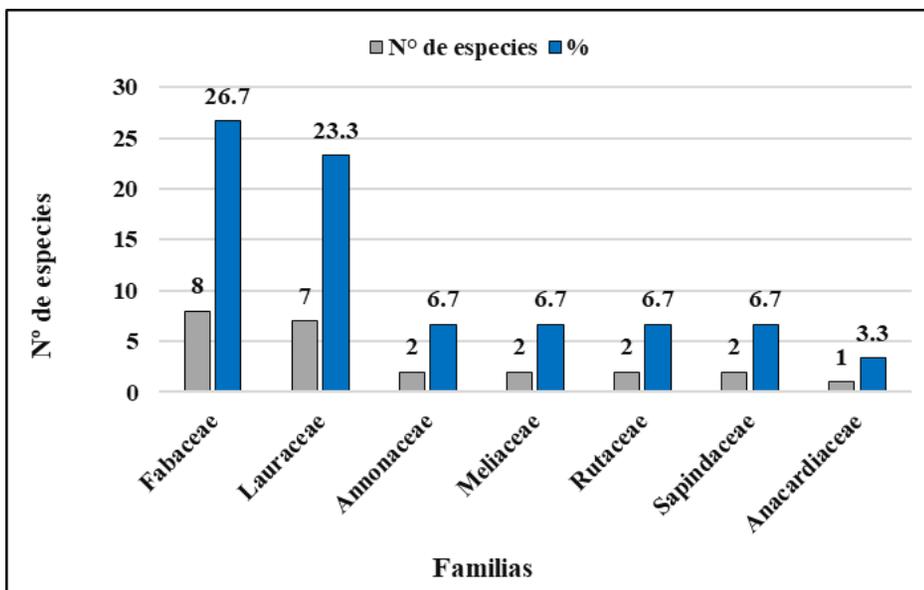
**Tabla 4**

*Número de especies identificadas por familia*

Nº	Familia	Nº de especies	%
1	Fabaceae	8	26.7
2	Lauraceae	7	23.3
3	Annonaceae	2	6.7
4	Meliaceae	2	6.7
5	Rutaceae	2	6.7
6	Sapindaceae	2	6.7
7	Anacardiaceae	1	3.3
8	Asteraceae	1	3.3
9	Bixaceae	1	3.3
10	Moringaceae	1	3.3
11	Myrtaceae	1	3.3
11	Malvaceae	1	3.3
12	Primulaceae	1	3.3
Total		30	100

**Figura 3**

*Número de especies por familia*



La tabla 4 y la figura 3, muestra el número de especies identificadas por familia, Fabaceae es la familia con mayor representación contando con ocho especies que abarca el 26.7 %, seguido de la familia Lauraceae que cuenta con siete especies y representan el 23.3 %, las familias Annonaceae, Meliaceae, Rutaceae y Sapindaceae tiene dos especies y 6.7 % de representación cada una, las demás familias identificadas cuentan con una especie y 3.3 % de representatividad cada una.

#### 4.1.3. Diversidad de géneros identificados

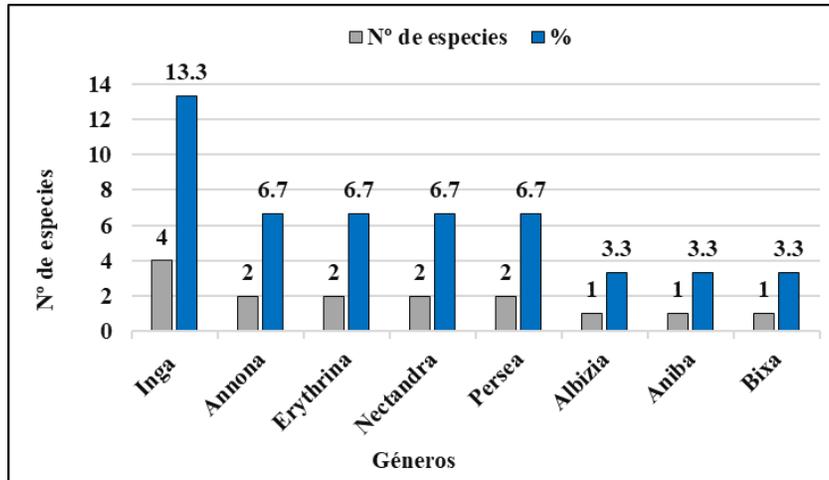
**Tabla 5**

Número de especies por géneros

Nº	Géneros	Nº de especies	%
1	<i>Inga</i>	4	13.3
2	<i>Annona</i>	2	6.7
3	<i>Erythrina</i>	2	6.7
4	<i>Nectandra</i>	2	6.7
5	<i>Persea</i>	2	6.7
6	<i>Albizia</i>	1	3.3
7	<i>Aniba</i>	1	3.3
8	<i>Bixa</i>	1	3.3
9	<i>Cedrela</i>	1	3.3
10	<i>Citrus</i>	1	3.3
11	<i>Cupania</i>	1	3.3
12	<i>Dictyoloma</i>	1	3.3
13	<i>Eucalyptus</i>	1	3.3
14	<i>Licaria</i>	1	3.3
15	<i>Mangifera</i>	1	3.3
16	<i>Matisia</i>	1	3.3
17	<i>Moringa</i>	1	3.3
18	<i>Ocotea</i>	1	3.3
19	<i>Sapindus</i>	1	3.3
20	<i>Trichilia</i>	1	3.3
21	<i>Vachellia</i>	1	3.3
22	<i>Vernonanthura</i>	1	3.3
23	<i>Myrsine</i>	1	3.3
TOTAL		30	100

**Figura 4**

*Distribución de especies por géneros*



La tabla 5 y figura 4, muestran, la distribución de especies por géneros, el más representativo fue el género *Inga* con cuatro especies identificadas y 13.3 % de representación, seguido de los géneros *Annona*, *Erythrina*, *Nectandra* y *Persea*, cuentan con dos especies y representan el 6.7 % cada uno, los demás géneros identificados cuentan con una especie y el 3.3 % de representación cada uno.

#### **4.1.4. Distribución de diámetros a la altura del pecho**

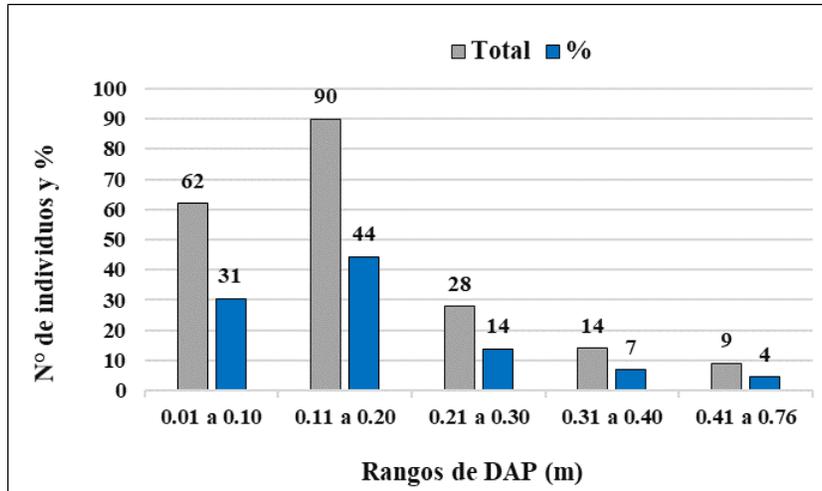
**Tabla 6**

*Distribución de DAP de los individuos inventariados*

Nº	Rangos de DAP	Total	%
1	0.01 a 0.10	62	31
2	0.11 a 0.20	90	44
3	0.21 a 0.30	28	14
4	0.31 a 0.40	14	7
5	0.41 a 0.76	9	4
	Total	203	100

**Figura 5**

*Rangos de DAP y porcentaje de los individuos inventariados*



La tabla 6 y figura 5, muestran, la distribución de rangos de diámetro a la altura del pecho de los individuos inventariados de las tres parcelas evaluadas, donde la mayor cantidad de individuos se encontraron entre el rango de 0.11 a 0.20 m de DAP con 90 individuos representando el 44 %, seguido del rango entre 0.01 a .010 donde se encontraron a 62 individuos con una representatividad de 31 %, asimismo 28 individuos se encontraron entre 0.21 a 0.30 m de DAP con 14 % de representación, entre 0.31 a 40 se registraron a 14 individuos con el 7 % y finalmente 9 individuos se encontraron entre 0.41 a 0.76 m de DAP representando el 4.5 %

#### **4.1.5. Distribución de altura total de los individuos inventariados**

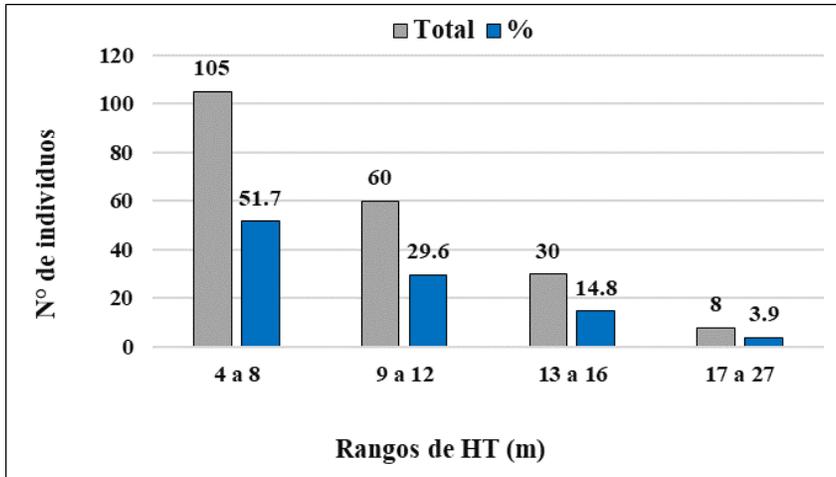
**Tabla 7**

*Altura total de los individuos inventariados*

Rangos de HT	Total	%
4 a 8	105	51.7
9 a 12	60	29.6
13 a 16	30	14.8
17 a 27	8	3.9
Total	203	100

**Figura 6**

*Altura total de los individuos inventariados*



En la tabla 7 y figura 6, se observa, la distribución de la altura total de los individuos inventariados de las tres parcelas evaluadas, la mayor cantidad de individuos se encontraron entre 4 a 8 m de altura total con 105 individuos representando el 51.7 %, seguido de entre 9 a 12 m con 60 individuos que abarca el 29.6 % entre los rango de 13 a 16 m se registraron a 30 individuos que representan el 14.8 % y finalmente ocho individuos se encontraron entre 17 a 27 m de altura total que representan el 3.9 %.

#### **4.1.6. Estado del fuste de los individuos inventariados**

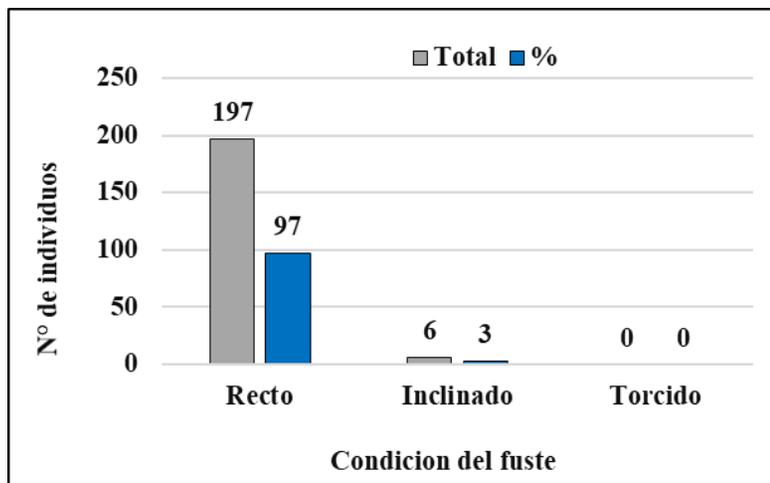
**Tabla 8**

*Estado del fuste de los individuos*

Estado del fuste	Total	%
Recto	197	97
Inclinado	6	3
Torcido	0	0
Total	203	100

**Figura 7**

*Estado del fuste de los individuos*



La tabla 8 y figura 7, muestran el estado morfológico del fuste de los individuos inventariados de las tres parcelas evaluadas, la mayor cantidad de individuos inventariados presentan un fuste recto con 197 individuos que representan el 97 %, en estado inclinado se encontraron a 6 individuos con una representación del 3 % y en estado torcido no se encontró a ningún individuo.

#### ***4.1.7. Potencial maderable de las parcelas evaluadas***

**Tabla 9**

*Promedios de DAP de especies de las tres parcelas evaluadas*

Mediciones	Parcela 1(m)	Parcela 2 (m)	Parcela 3 (m)
DAP Mínimo	0.01	0.07	0.03
DAP Máximo	0.47	0.76	0.38
DAP Promedios	0.16	0.23	0.13

La tabla 9 muestra los diámetros a la altura del pecho de las tres parcelas evaluadas, en la parcela uno se evidencia un diámetro mínimo de 0.01 m y el diámetro máximo es de 0.47, con un promedio de 0.16 m; la parcela dos presenta un diámetro mínimo de 0.07 m y el diámetro

máximo es de 0.76 m con un promedio de 0.23 y la parcela tres tiene un diámetro mínimo de 0.03 m y el máximo es de 0.38 m con un promedio de 0.13 m

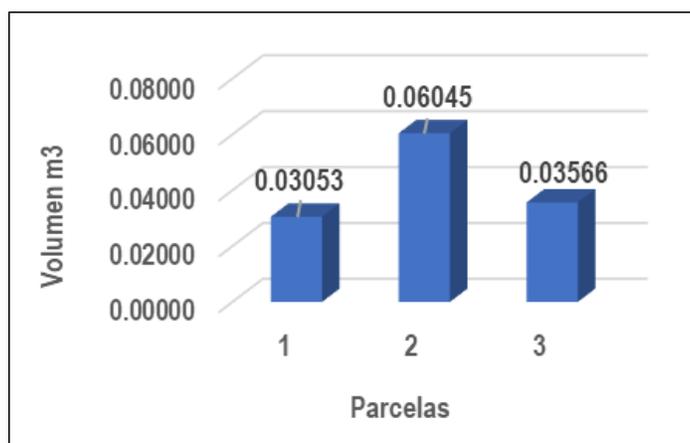
**Tabla 10**

*Potencial maderable en las tres parcelas en estudio*

Parcela	Área Basal	Altura comercial	Factor fórmico	Volumen (m <sup>3</sup> )
1	0.0001809	225	0.75	0.03053
2	0.0003317	243	0.75	0.06045
3	0.000121	393	0.75	0.03566
Volumen total (m <sup>3</sup> )				0.12664

**Figura 8**

*Volumen de madera de las tres parcelas evaluadas*



La tabla 10 y la figura 8 muestran el potencial maderable de las tres parcelas evaluadas en la zona de estudio, en la parcela dos se evidencia el mayor volumen con 0.06045 m<sup>3</sup>, seguido de la parcela tres con 0.03566 m<sup>3</sup> y finalmente la parcela uno con 0.03053 m<sup>3</sup>. El volumen total de las tres parcelas es de 0.12664 m<sup>3</sup>

Los propietarios refieren que, la madera obtenida dentro de los sistemas agroforestales en las parcelas evaluadas es comercializada de forma local y el costo promedio es de S/. 400.00 en promedio por árbol en pie.

Los propietarios de las parcelas evaluadas refieren que en la actualidad no se encuentran asociado o inscritos en ninguna asociación o cooperativa, por lo que sus productos lo comercializan a libre mercado

#### **4.1.8. Producción de café por año**

**Tabla 11**

*Producción de café en las parcelas evaluadas*

N°	Propietario	Área (ha)	Coordenadas		Producción (qq)/año		Promedio
			Este	Norte	2022	2023	
1	Dolores Mego Chilón	0.852294	712885	9370050	51.14	56.75	53.95
2	Regulo Fernández Gonzales	0.789568	712832	9370005	50.28	47.37	48.83
3	Dolores Mego Chilón	1.082991	713033	9370129	61.30	64.97946	63.14

La tabla 11 muestra el área y la producción de café en las parcelas evaluadas, en la parcela uno, se contó con un área de 0.852294 ha, donde se obtuvo una producción promedio referencial de 53.95 quintales en los dos últimos años (2022 y 2023); las parcela dos tuvo un área de 0.789568 ha, con una producción promedio en los años 2022 y 2023 de 48.83 quintales y la parcela tres se contó con un área de 1.082991 ha, donde la producción promedio en los dos últimos años fue de 63.14 quintales

Antes de ser instaladas las parcelas como sistemas agroforestales los cultivos que sembraban eran cultivos de pan llevar como maíz, yuca, frejol, plátano, también cultivaban guabas y pajurillo

#### 4.1.9. Usos de las especies arbóreas de los sistemas agroforestales en estudio

**Tabla 12**

*Usos frecuentes de especies arbóreas*

Espece	Nombre común	Usos frecuentes
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro rojo	su madera se comercializa de forma local, como árbol en pie, lo utilizan en carpintería y como sombra de cultivos
<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	Tres hojas	Lo utilizan para construcciones rurales y como combustibles
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	Palo hediondo	Su madera es utilizada para construcciones, protección de suelos, como medicinal
<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Pajurillo	Es utilizada como sombra de cultivos, como medicinal y para leña
<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Pajurillo	Sus frutos son alimento, también lo utilizan como sombra, forraje para animales y para recuperar suelos
<i>Eucalyptus salina</i> Sm.	Eucalipto	Su madera es comercializada en la misma zona, lo vende en árbol en pie, además en la zona lo utilizan para construcciones, como combustible, sus hojas como medicina, y como sombra
<i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm.	Latero	Su madera lo utilizan para construcción de viviendas, en carpintería, como combustible
<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Roble	Lo utilizan para construcción es viviendas como leña y en carpintería para la fabricación de muebles
<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Ishpinguillo	Esta especie es utilizada como sombras de diferentes cultivos, en carpintería, para postes y como combustible
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Choloque	Lo utilizan en carpintería, como medicinal, para leña y es considerada como planta melífera
<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Piria	Es muy utilizada como madera aserrada, tablas, barrotes, para construcciones rurales, como combustible, medicina
<i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger	Faique	Es una especie dura resistente al agua, es comercializada en la misma zona, además lo utilizan en construcciones rurales
<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Palo de agua	En la zona de estudio reportan que lo utilizan como leña, postes, construcciones rurales y además lo usan como medicinal
<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng.	Guayache, toche	Es utilizada para construcciones rurales, es una planta melífera, como combustible

## 4.2. Caracterización de especies identificadas

### 1. *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart

**Familia:** Fabaceae

**Sinonimia:** *Acacia guacamayo* (Britton & Killip) Standl., *Albizia caribaea* (Urb.) Britton & Rose, *Albizia colombiana* Britton, *Albizia guacamayo* (Britton & Killip) L. Cárdenas, *Albizia hassleri* (Chodat) Burkart, *Albizia richardiana* King & Prain, *Feuilleea niopoides* (Spruce ex Benth.) Kuntze, *Pithecellobium caribaeum* Urb., *Pithecellobium hassleri* Chodat, *Pithecellobium niopoides* Spruce ex Benth., *Senegalia guacamayo* Britton & Killip, *Senegalia liebmanni* Britton & Rose (Tropicos, 2023).

**Nombres comunes:** Tongola, pashaco (zona de estudio). Conacaste blanco, guanacaste blanco (Armas y Meneces, 2007, p. 83).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles encontrados de hasta 14 m de altura total y de 0.12 m de diámetro a la altura del pecho, presenta fuste recto, cilíndrico de color algo grisáceo, superficie con presencia de lenticelas. Ramas juveniles glabras. Copa ramificada de forma semicircular, follaje caduco. Corteza externa rugosa con ritidomas. Hojas alternas, compuestas, bipinnadas, láminas de hasta 18 cm de largo, y 7.5 cm de ancho, con pinnas de hasta 12 pares, ápice agudo, base truncada (Figura 9).

**Características de órganos reproductivos:** Frutos tipo vaina, de color castaño claro, de hasta ocho cm de largo por dos cm de ancho, delgadas y aplanadas, semillas de forma ovaladas pueden contener hasta 10 semillas por fruto (Figura 9).

**Hábitat:** Es frecuente en bosques deciduos, asimismo se encuentran en bosques siempre verdes con presencia de humedad (Armas y Meneces, 2007, p. 83).

**Distribución geográfica:** Trópicos.org. (2023) reporta que, esta especie se encuentra distribuido en los países de Argentina, Bolivia, Brazil, Caribbean, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guayana, Honduras, India, Madagascar, México, Panamá, Paraguay, Venezuela.

**Uso de la especie:** Los pobladores reportan que es una especie muy utilizada como madera, leña, construcciones rurales

## Figura 9

*Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart (Ramita terminal, hojas y flores)



## 2. *Aniba muca* (Ruiz & Pav.) Mez

**Familia:** Lauraceae

**Sinonimia:** *Aydendron muca* (Ruiz & Pav.) Nees, *Laurus muca* Ruiz & Pav., *Ocotea oblanceolata* Rusby (Tropicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Roble blanco (Zona de estudio). Palo rosa (Fernández, 2023, p. 65). Paltilla (Rojas, 2023, p. 44). Moena, anís moena (Flores, 2018, p. 9).

**Características de órganos vegetativos:** Especies registradas en la zona de estudio de hasta 12 m de altura, presenta fuste cilíndrico y recto, la corteza externa es granulada y la interna es fibrosa. Las ramitas desprenden un olor agradable. Hojas simples, alternas, glabras, coriáceas, sus laminas miden hasta 12 cm de longitud por 5 cm de ancho, son estrechamente lanceoladas, peciolos surcados con presencia de pubescencia, base atenuada, base acuminado, margen entero, nerviación broquidódroma presenta nervios secundarios de hasta 9 pares y los nervios terciarios son levemente reticulados que son más sobresalientes en el envés de la hoja (Figura 10).

**Características de órganos reproductivos:** presenta inflorescencia en panículas axilares y en ocasiones terminales. Flores son pequeñas de color verduscas tépalos pulposos, estables

fértiles, estilo pubescente, filamentos pilosos, angostos en la base. Frutos son tipo drupas de forma cónicas que son de color negro cuando maduran, tiene un olor a aguacate, presenta pedicelo pequeño o corto (Figura 10).

**Hábitat:** Son frecuentes en bosques intervenidos, pastizales, encontrados entre 400 a 1500 m s. n. m. (Fernández, 2023, p. 17).

**Distribución geográfica:** en el Perú está distribuida en los departamentos de Ucayali, Junín, Huánuco, Cusco (Fernández, 2023, p. 17), también se encuentra en otros países como Ecuador, Bolivia y Brasil (Tropicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona reporta que la madera de esta especie lo utilizan en carpintería, construcciones rurales como combustible y sus frutos sirven de alimento para las aves silvestres.

### Figura 10

*Aniba muca* (Ruiz & Pav.) Mez (Ramita terminal, hojas, flores y frutos)



### 3. *Cedrela odorata* L.

**Familia:** Meliaceae

**Sinonimia:** *Cedrela adenophylla* Mart., *Cedrela brachystachya* (C. DC.) C. DC., *Cedrela brownii* Loefl. ex Kuntze, *Cedrela brownii* Loefl., *Cedrela caldasana* C. DC., *Cedrela ciliolata* S.F. Blake, *Cedrela cubensis* Bisse, *Cedrela du gesii* S. Watson, *Cedrela glaziovii* C. DC., *Cedrela guianensis* A. Juss., *Cedrela hassleri* (C. DC.) C. DC., *Cedrela huberi* Ducke, *Cedrela imparipinnata* C. DC., *Cedrela longipes* S.F. Blake, *Cedrela longipetiolulata* Harms, *Cedrela mexicana* M. Roem., *Cedrela mexicana* var. *puberula* C. DC., *Cedrela mourae* C. DC., *Cedrela occidentalis* C. DC. & Rose, *Cedrela odorata* var. *zini* & Heringer, *Cedrela palustris* Handro, *Cedrela paraguariensis* Mart., *Cedrela paraguariensis* var. *brachystachya* C. DC., *Cedrela paraguariensis* var. *hassleri* C. DC., *Cedrela paraguariensis* var. *multijuga* C. DC., *Surenus velloziana* (M. Roem.) Kuntze, *Surenus paraguariensis* (Mart.) Kuntze (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Cedro rojo (Zona de estudio). Culche (México), cedro amargo (Costa Rica), cedro real (Nicaragua), cedro colorado (El Salvador), cedro cóbano (Centroamérica). (INAB, 2019. p. 10). Cedro cebollo, cedro rosado, cedro amargo, cedro (CAR, 2019, p. 10).

**Características de órganos vegetativos:** Se encontraron arboles de 8 m de altura total, presenta un fuste robusto, recto y cilíndrico, follaje ralo y copa ancha y grande, sus raíces son extendidas, ramas gruesas, dispuestas de forma ascendentes. Corteza externa desprendible en forma de placas gruesas y ásperas de color gris - parduzcas, corteza interna de textura fibrosa de color rojizo al estar en contacto con el aire, sabor amargo, presenta exsudado escaso y gomoso. Hojas alternas, glabras, paripinnadas, están al final de las ramas formando grupos, laminas lanceoladas a ovaladas, asimétricos, ápice generalmente acuminado, borde entero (Figura 11).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia terminal en panículas. Flores hermafroditas, pequeñas, de color blanquecinas, algo tubulares, cáliz dentado irregularmente tiene forma de copa, pétalos cinco puberulentos, corola de color verdosa, las flores femeninas presentan anteras delgadas, estigma de color verde, decapitado, globoso. Fruto es una capsula leñosa, de forma oblongo a elipsoide, miden hasta 5 cm de largo, se encuentra dividido en cinco

lóbulos que contiene hasta 40 semillas. Semillas comprimidas en la base aladas, endospermo delgado, producen un exsudado de color blanquecino, olor a ajo (Figura 11).

**Hábitat:** Se encuentran en formaciones bs-T, bhPM, bh-T y bmh-T. Entre un rango altitudinal de 0-2000 m s. n. m. (CAR, 2019, p. 12).

**Distribución geográfica:** Según Trópicos.org (2023) esta especie se encuentra distribuida en Perú (Cajamarca, Amazonas, Huánuco, Pasco, Junín, Lima, Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali); Asimismo se encuentre en otros países como: Argentina, Belize, Brasil; Caribbean, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, French Guiana, Guatemala, Guyana, Honduras, Madagascar, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, South África, Suriname, United States, Venezuela.

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona de estudio lo utilizan la madera en construcción, carpintería y para la venta. La madera es de muy buena calidad y es muy comercial que lo usan para hacer muebles y artesanías, además es utilizada como medicinal (INIA, 2015, p. 1).

### Figura 11

*Cedrela odorata* L. (Árbol, ramita terminal y hojas)



#### 4. *Cupania cinerea* Poepp.

**Familia:** Sapindaceae

**Sinonimia:** *Cupania alba* Griseb., *Cupania costaricensis* Radlk., *Cupania dukei* Croat (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Tres hojas (Zona de estudio). Guacharaco (POMCA, 2018, p. 39). Puca yacu, juapina, sama (Mostacero et al., 2011, p. 76).

**Características de órganos vegetativos:** Árbol encontrado de 7 metros de altura total, corteza externa grisácea, Tallos tomentosos o glabros, las ramas con diminutas lenticelas. Hojas compuestas y alternas, imparipinnadas, de hasta siete foliolos, láminas de hasta 20 cm de longitud y hasta 10 cm de ancho, obovadas a elípticas, subcoriáceos, base obtusa, ápice truncado y margen dentado, haz glabra, brillante y envés con pubescencia de color blanquecino, tienen pequeños peciolos y engrosados (Figura 12).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en panículas erectas en posición terminal. Flores pequeñas de color blancas, que se disponen de forma apiñada en el pedúnculo, cáliz con cuatro sépalos con presencia de pelos, corola con cinco pétalos vellosos, de color blanquizco, estambres ocho, anteras y filamentos de color amarillento, ovario con tres óvulos, velludo, estigmas tres, estilo corto. Fruto en capsula cuanto están inmaduros son de color verde y se tornan de color marrón al madurar (Figura 12).

**Hábitat:** es frecuente encontrarlo en los límites de los bosques, colinas, rastrojos, en relictos de bosques en ambientes húmedos y secos, desde 0 a 1700 m s. n. m. (Gómez, 2011, p. 43).

**Distribución geográfica:** En el Perú se encuentran en los departamentos de Loreto, San Martín; Bolivia (Beni, Pando, Santa Cruz), Brasil; Colombia (Antioquia); Ecuador (Carchi, El Oro, Esmeraldas, Guayas, Guayanas, Los Ríos, Napo, Morona-Santiago, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos); Honduras; Nicaragua; Panamá (Bocas del Toro, Colón, Panamá, Canal Área); Venezuela (Amazonas, Bolívar) (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona lo utilizan para construcciones rurales y como leña

**Figura 12**

*Cupania cinerea* Poepp. (Ramita terminal, hojas y fruto)



**5. *Dictyoloma vandellianum* A. Juss.**

**Familia:** Rutaceae

**Sinonimia:** *Dictyoloma peruvianum* Planch (Trópicos.org, 2023)

**Nombres comunes:** Palo hediondo (Zona de estudio). Barbasco negro, huamansamana (Flores, 2018, p. 284).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles encontrados de hasta 10 metros de altura total, tronco pequeño con presencia de nudos, levemente estriado, corteza lisa, copa globosa y densa, ramas lenticeladas. Hojas perennes, alternas, bipinnadas contienen más de 20 pinnas, láminas lanceoladas, membranáceas, pulverulentas, haz de color verde oscuro y envés de color verde-cenizo, base atenuada, ápice agudo, márgenes revolutas con presencia de glándulas, pedicelos acanalados (Figura 13).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia dispuesta en panículas terminales, cimosas. Flores bisexuales, numerosas, de color amarillentas pálidas o cremas, pétalos de color blanco, pétalos y sépalos libres. Frutos apocárpicos, pedúnculos acanalados, con cinco carpelos de color verde. Semillas de forma aplanada y aladas (Figura 13).

**Hábitat:** Esta especie es frecuente encontrarlos en bosques semidecíduos y bosques húmedo montano, asimismo se desarrollan en las márgenes de los caminos (Centurión & Kraljevic, 1996, p. 297).

**Distribución geográfica:** Bolivia (Beni, Cochabamba, La Paz, Pando, Santa Cruz); Brasil (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** los pobladores reportan su uso como protección de suelos, para construcción y como combustible.

### **Figura 13**

*Dictyoloma vandellianum* A. Juss. (Ramita terminal, hojas)



## 6. *Erythrina fusca* Lour.

**Familia:** Fabaceae

**Sinonimia:** *Coralloidendron fuscum* (Lour.) Kuntze, *Coralloidendron glaucum* (Willd.) Kuntze, *Coralloidendron patens* (DC.) Kuntze, *Duchassaingia glauca* (Willd.) Walp., *Duchassaingia ovalifolia* (Roxb.) Walp., *Erythrina atosanguinea* Ridl., *Erythrina caffra* Blanco, *Erythrina caffra* Thunb., *Erythrina fusca* var. *inermis* Pulle, *Erythrina fusca* var. *inermis* Rock, *Erythrina glauca* Willd., *Erythrina moelebei* Vieill. ex Guillaumin & Beauvisage, *Erythrina ovalifolia* Roxb., *Erythrina patens* DC., *Erythrina patens* DC., *Erythrina picta* Blanco, *Gelala aquatica* Rumph. (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Pajurillo (Zona de estudio). Anaco, cámbulo, gallito, gigante, poró de sombra, písamo, (Farfan et al., 2016, p. 3).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles encontrados de hasta 12 metros de altura total, tallo muy ramificado y espinoso, copa extendida y abierta, corteza externa fisurada de color grisácea. Hojas compuestas, alternas, trifoliadas, caducifolias, presentan peciolo grandes de hasta 12 cm de largo, láminas de hasta 22 cm de longitud y 11 cm de ancho de forma ovalada, subcoriáceos, base y ápice obtuso, envés ligeramente escamosas que le da un color verde blancuzco, haz glabro, estipulas caducas (Figura 14).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia racemosa, terminal. Flores de color anaranjado a rojizo, caducas, cáliz acampanado, tomentoso, corola de color rojo y blanco en la base, 10 estambres, ovario densamente pubescente, sigmoide, estigma capitado. Fruto tipo vaina o legumbre de hasta 25 cm de longitud, pubescente. Semillas de color pardas, lisas, tiene forma de un frejol (Figura 14).

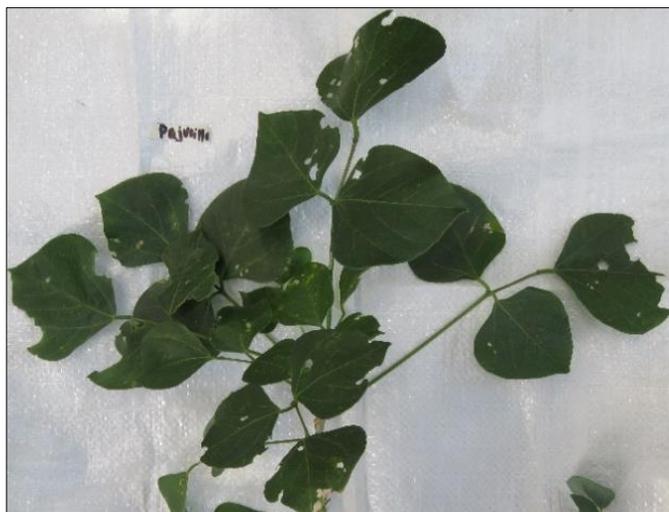
**Hábitat:** esta especie es frecuente en bosques semidecíduos, bosques húmedos y en las riberas de los ríos, entre los 50 a 1220 m s. n. m. (Avendaño & Castillo, 2014, p. 140).

**Distribución geográfica:** En el Perú esta especie se encuentra en los departamentos de Loreto y San Martín, además se distribuyen en otros países como: Belize, Bolivia, Brasil, Caribbean, Colombia, Costa Rica, Ecuador, French Guiana, El Salvador, Guatemala, Guayana, Honduras, México, Madagascar, Malaysia, Papua New Guinea, Nicaragua, Panamá, Philippines, Sri Lanka, Suriname y Venezuela (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** En la zona de estudio lo utilizan para leña, medicina y en ocasiones como sombra de cultivos.

#### **Figura 14**

*Erythrina fusca* Lour. (Ramita terminal, hojas)



### **7. *Erythrina edulis* Triana ex Micheli**

**Familia:** Fabaceae

**Sinonimia:** *Erythrina edulis* Pos. Arang., *Erythrina esculenta* Sprague, *Erythrina lorenoi* J.F. Macbr., *Erythrina megistophylla* Diels (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Pajurillo (Zona de estudio). Frijol nopaz, habijuela, frejol de monte, bucaré, porotón (Vidal, 2016, p. 11).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles encontrados entre cinco y nueve metros de altura total, tronco irregular, tallo y ramas con presencia de aguijones pequeños ancho en la base. Hojas alternas trifoliadas con pequeñas espinas en la nervadura central, folíolos generalmente tiene forma ovalada, base cuneado, ápice truncado y margen entero o ligeramente crenado, cactáceas, a subcoriáceos, haz de color verde brillante, presenta nervaduras prominentes en el envés, nervios secundarios hasta ocho pares por lado, sus hojas caen al empezar la floración (Figura 15).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en racimos de forma alargada, axilares o terminales. Flores de color rojo brillante, presenta brácteas lanceoladas, caducas, cáliz de consistencia cactácea de color verde con rayas rojas. Frutos legumbres, o vainas alargadas y leñosas de hasta 25 cm de longitud de color verde cuando están inmaduras y se vuelven marrones cuando maduran. Semillas son grandes, tienen forma de frejol (Figura 15).

**Hábitat:** Esta especie requiere suelos profundos, ricos en materia orgánica y húmedos, sin embargo, es muy resistente a periodos secos, es frecuente encontrarlos a una altitud de entre 800 hasta los 1500 m s. n. m. (Flores et al., 2012, p. 35).

**Distribución geográfica:** Perú (Cajamarca, Amazonas, Anchas, Apurímac, Ayacucho, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco); Bolivia (Cochabamba, La Paz); Colombia (Antioquía, Boyacá, Caldas, Chocó, Cauca, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Norte de Santander, Putumayo, Tolima, Valle del Cauca); Ecuador (Azuay, Bolívar, Cañar, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Huayas, Imbabura, Loja, Los Ríos, Morona-Santiago, Morona, Napo, Pastaza, Pichincha, Tungurahua, Zamora- Chinchipe); Panamá (Chiriquí); Venezuela (Táchira) (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los frutos son alimento para la población. Escamilo (2012, p. 3) señala que, sus frutos es un rico alimento y las hojas, flores, corteza y raíces son medicinal.

### Figura 15

*Erythrina edulis* Triana ex Micheli (Ramita terminal, hojas y flores)



## 8. *Eucalyptus saligna* Sm.

**Familia:** Myrtaceae

**Sinonimia:** No reportado

**Nombres comunes:** *Eucalipto saligna* (Zona de estudio).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles de 9 a 25 metros de altura total inventariados en la zona de estudio, presentan fuste cilíndrico y recto, ramificado desde las dos primeras partes, ramas angulosas y delgadas, copa extendida, abierta e irregular. Corteza externa de color blanquecina-verdosa, se desprende forma de placas largas. Hojas alternas en la adultes, y cuando están jóvenes con opuestas, Lamina glabra, generalmente tiene forma lanceolada, pero a veces falcada, peciolo rojizos amarillentos, cortos y delgados, borde crenado, base cuneada, ápice acuminado, envés con nervaduras muy visibles y de color más oscuro que el haz (Figura 16).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en umbelas axilares racimosas. Flores de color blancas, sostenidas por un pedicelo muy corto, contienen un gran número de estambres color blanco, carentes de pétalos. Frutos en capsula, muy pequeños con forma cónica, está dividido en hasta cuatro partes que contienen numerosas semillas de color negras y diminutas (Figura 16).

**Hábitat:** Se desarrolla en suelos limosos a arcillosos, con buen drenaje y fértiles, además son frecuentes en zonas montañosas, entre los 700 a 1800 m s. n. m. (Flores et al., 2012, p. 55).

**Distribución geográfica:** Se encuentra distribuido en países tropicales como América, Asia y África, es natural de Australia y se ha introducido con mucho éxito en muchos países del mundo (Flores et al., 2012, p. 54).

**Uso de la especie:** Los pobladores lo utilizan como sombra en fincas de café, en carpintería y construcciones rurales, además lo usan como leña y como medicinal.

## Figura 16

*Eucalyptus salina* Sm. (Árbol, ramita terminal, hojas)



### 9. *Licaria triandra* (Sw.) Kosterm.

**Familia:** Lauraceae

**Sinonimia:** *Acrodiclidium acuminatum* Rose ex Kostermans, *Acrodiclidium benense* Rusby, *Acrodiclidium cervantesii* (Kunth) Lundell, *Acrodiclidium jamaicense* (Spreng.) Nees, *Acrodiclidium limbatum* (Nees) J.F. Macbr., *Acrodiclidium limbosum* (Ruiz & Pav.) Mez, *Acrodiclidium triandrum* (Sw.) Lundell, *Aydendron cubense* A. Rich., *Endiandra jamaicensis* Spreng., *Endiandra viridis* J. Presl, *Laurus cervantesii* Kunth, *Laurus limbosa* Ruiz & Pav., *Laurus quixos* Lam., *Laurus triandra* Sw., *Licaria cervantesii* (Kunth) Kosterm., *Licaria cymbarum* (Kunth) Pittier, *Licaria limbosa* (Ruiz & Pav.) Kosterm., *Licaria pittieri* (Mez) C.K. Allen, *Licaria quixos* (Lam.) Kosterm., *Licaria reclinata* Lundell, *Licaria tikalana* (Lundell) Lundell, *Misanteca cervantesii* (Kunth) Lundell, *Misanteca costaricensis* I.M. Johnst., *Misanteca cubensis* Benth., *Misanteca jamaicensis* Lundell, *Symphysodaphne cubensis* A. Rich., *Ocotea quixos* Kosterm. ex O.C. Schmidt, *Nectandra limbosa* Nees ex Meisn., *Nectandra limbata* Nees (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Latero (Zona de estudio).

**Características de órganos vegetativos:** Las colecciones se hicieron de un árbol de 16 metros de altura total, presentaba fuste cilíndrico, ramificación simpodial, copa globosa y amplia, corteza externa lenticelada color marrón, corteza interna aromática, de color amarillenta, esponjosa. Hojas simples alternas, láminas de forma elípticas, consistencia papirácea y se disponen en forma de espiral, margen entera, base atenuada y ápice acuminado y en ocasiones atenuado, nerviación pinnada, haz brillante y envés de color verde opaco (Figura 17).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en racimos simples, axilares o terminales. Flores con pedúnculo corto, diminutas, cáliz de color rojo forma tubular, corola ausente, tépalos glabros, seis sépalos verdes, estambres tres, ovario superior. Frutos tipo drupa de forma elíptica (Figura 17).

**Hábitat:** Es frecuente en los bosques Amazónicos, en presencia de lluvias constantes, suelos con buen drenaje, liosos a arcillosos, se encuentran habitualmente hasta los 2000 m s. n. m. (Reynel et al. 2003, p. 176).

**Distribución geográfica:** Bolivia (La Paz, Santa Cruz); México (Chiapas); Panamá; Venezuela (Zulia) (Trópicos.org, 2023).

**Distribución geográfica:** La especie se encuentra distribuida en los departamentos de Cajamarca, Amazonas, Tumbes, Loreto (Reynel et al., 2003, p. 176).

**Uso de la especie:** Los pobladores reportaron que lo utilizan en carpintería como leña, vigas para construcción de viviendas. Reynel et al. (2003, p. 176) afirma que, es utilizada en ebanistería, carpintería y construcción.

## Figura 17

*Licaria triandra* (Sw.) Kosterm. (Ramita terminal, hojas)



### 10. *Nectandra reticulata* (Ruiz & Pav.) Mez

**Familia:** Lauraceae

**Sinonimia:** *Laurus aestivalis* Vell., *Laurus reticulata* Ruiz & Pav., *Nectandra discolor* var. *subvenosa* Meisn., *Nectandra laurel* var. *triquetra* Meisn., *Nectandra mollis* (Kunth) Nees, *Nectandra mollis* var. *attenuata* Meisn., *Nectandra mollis* var. *intermedia* Meisn., *Nectandra mollis* var. *venosa* (Nees) Meisn., *Nectandra mollis* var. *villosa* (Nees & Mart.) Meisn., *Nectandra pittieri* Lasser, *Nectandra rigida* (Kunth) Nees, *Nectandra villosa* Nees & Mart., *Nectandra villosa* var. *venosa* Nees, *Ocotea mollis* Kunth, *Ocotea rigida* Kunth, *Persea incana* Schott, *Persea mollis* (Kunth) Spreng., *Phoebe amplifolia* Mez & Donn. Sm. (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Roble amarillo (Zona de estudio). Huarme tashango, ishpingo, moena, pacash, palta moena, roble amarillo, roble blanco, roble negro, roble playa, tinchi, yanay (Vásquez et al., 2018, p. 27); moena (Reynel et al., 2006, p. 32).

**Características de órganos vegetativos:** Árbol de hasta 12 m de altura total en la zona de estudio, presenta tronco recto y cilíndrico con ramificación desde el segundo tercio del fuste. Corteza externa con lenticelas, color marrón, corteza interna laminar con presencia de mucilago,

se oxida rápidamente al estar en contacto con el aire volviéndose de color naranja. Hojas, simples, alternas, láminas de elípticas a oblongas, base atenuada, ápice acuminado (Figura 18).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en panículas axilares. Flores hermafroditas, pequeñas, tépalos ovados, ovario con estilo alargado. Frutos tipo baya, pedicelo robusto con presencia de pubescencia, cuando estas jóvenes son color amarilloso y al madurar son de color negro, son lustrosos y tienen una sola semilla (Figura 18).

**Hábitat:** Especie se desarrolla en bosques primarios y secundarios, en bosques maduros con suelos arcillosos, limosos, bien drenados, fértiles (Reynel et al., 2003, p. 44). Esta especie vegetan entre un rango longitudinal de entre 100 - 3000 m s. n. m. (Vásquez et al., 2018, p. 86). También es frecuente en bosques húmedos y pluvial (Trópicos.org, 2023).

**Distribución geográfica:** Especie encontrada en el centro poblado Shumbana, Santa Rosa, Cajamarca (Cubas, 2022, p. 19); en el centro poblado la Cascarilla, Jaén (Guevara, 2016, p. 36). Asimismo, es común encontrarlos en los departamentos de San Martín, Loreto, Madre de Dios, Cusco, Pasco, Junín y Puno (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona de estudio refieren que la madera de esta especie lo utilizan para construcción rurales, como vivienda y para la carpintería, además lo usan como leña.

## Figura 18

*Nectandra reticulata* (Ruiz & Pav.) Mez (Ramita terminal, Hojas y flores)



### 11. *Nectandra longifolia* (Ruiz & Pav.) Nees

**Familia:** Lauraceae

**Sinonimia:** *Laurus longifolia* Ruiz & Pav., *Nectandra crassipes* Meisn., *Nectandra elongata* Mez, *Nectandra macbridei* O.C. Schmidt (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Roble (Zona de estudio). Moena blanca, moena de hoja alargada, moena negra (Flores, 2018, p. 169).

**Características de órganos vegetativos:** Árbol que correspondía a cinco metros de altura total, fuste cilíndrico presenta ramificación monopodial, corteza externa de color pardo claro, lenticelar, corteza interna es homogénea de color cremosos a amarillento que se oxida muy rápido al estar en contacto con el aire. Hojas simples alternas y están dispuestas en espiral, láminas de hasta 23 cm de largo y 6.5 cm de ancho, glabras, cactáceas y enteras de forma oblongas, ápice y base aguda, generalmente con un acumen, presenta nerviación pinnada con hasta 12 pares de nervios secundarios (Figura 19).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia multifloras en panículas axilares. Flores hermafroditas, pequeñas, presentan seis pétalos, obovados, pistilo glabro, ovario ovoide. Frutos tipo vaya de forma elipsoide, pedúnculo corto, lenticelado con una cúpula lustrosa y glabra. Contiene una sola semilla por fruto (Figura 19).

**Hábitat:** Esta especie se desarrolla en suelos húmedos, superficiales de textura moderadamente gruesa, en climas templados.

**Distribución geográfica:** En el Perú está distribuida en los departamentos de Cuzco, Madre de Dios, Loreto, Huánuco, Junín, San Martín, en Bolivia se encuentran en Beni, Cochabamba, La paz, Pando, Santa Cruz; en Brasil se localizan en Rondônia; En Ecuador se encuentran en Imbabura, Morona-Santiago, Napo (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores reportaron que lo utilizan para leña, en carpintería y en construcción de viviendas campestres.

### Figura 19

*Nectandra longifolia* (Ruiz & Pav.) Nees (Ramita terminal, hojas y frutos)



## 12. *Matisia cordata* Bonpl.

**Familia:** Malvaceae

**Sinonimia:** *Quararibea cordata* (Bonpl.) Vischer (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Sapote (Zona de estudio).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles hasta 27 m de altura total en la zona de estudio, árbol de rápido crecimiento, ramas rígidas. Corteza externa de color marrón claro lenticelada en individuos jóvenes con látex gomoso de color amarillo. Hojas de tamaño grande, pecioladas, están dispuestas en espiral agrupadas en los extremos de las ramas, son simples, alternas, semicaducas, laminas acorazonadas, glabras, base cordada, ápice obtuso (Figura 20).

**Características de órganos reproductivos:** Flores actinomorfas, hermafroditas de color blanco amarilloso, cinco pétalos pubescentes y cinco estambres, cáliz cupuliforme pubescente, cinco filamentos con numerosas anteras, ovario supero. Frutos globosos, de color marrón amarillento, dispuestos de forma solitario o en grupos, al abrirlos presentan hasta cinco sucos conformadas por las semillas, pulpa de color anaranjada, carnosa, jugosa, un poco fibrosa, dulce, comestibles, semillas grandes de forma cuneiforme hasta cinco semillas por fruto (Figura 20).

**Hábitat:** Especie de crecimiento rápido, heliófita, son frecuentes en bosques secundarios tardíos, suelos bien drenados también se desarrollan bien en suelos con abundante pedregosidad (Reynel, 2003, p. 20).

**Distribución geográfica:** en otros países como Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador y Panamá (Tropicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona de estudio señalan que esta especie lo cultiva, como árbol frutal, y para sombra. Fruto comestible (Reynel, 2003, p. 21).

### Figura 20

*Matisia cordata* Bonpl. (Ramita terminal, hojas y flores)



### 13. *Ocotea jelskii* Mez

**Familia:** Lauraceae

**Sinonimia:** *Ocotea discolor* Mez (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Ishpinguillo (Zona de estudio). Palo negro, chuspa ishpinguillo (Flores et al., 2012, p. 37).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles ubicado de hasta 20 metros de altura en la zona de estudio, presenta un fuste cilíndrico y recto con pequeñas cicatrices provocado por la caída de las ramas, presenta ramificación verticilada que nacen alrededor de un eje. ramitas teretes tomentosas de color pardo, corteza externa de consistencia áspera con ritidoma leñoso, irregular, corteza interna arenosa, aromática, cuando entre en contacto con el aire se oxida tornándose de un color marrón oscuro. Hojas simples, alternas, láminas de hasta 12 cm de longitud por 6.3 cm de ancho, lanceoladas a elípticas, levemente cactáceas, base y ápice agudo y borde entero (Figura 21).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en umbelas racemosas. Flores con pedicelos densamente pubescentes, corola ausente, tiene seis tépalos, pubescente en el exterior, que se encuentran unidos en la base, nueve estambres, pistilo glabro. Frutos tipo drupa de forma elipsoide de color morado oscuro, presenta una cúpula (Figura 21).

**Hábitat:** Esta especie requiere de suelos húmedos bien drenados, se encuentran generalmente entre 1200 a 1800 m s. n. m. (Flores et al., 2012, p. 38).

**Distribución geográfica:** Perú (Cajamarca); Bolivia (Cochabamba, La Paz, Santa Cruz); Ecuador (Azuay) (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores reportaron que lo utilizan para carpintería para postes y como sombra de cultivos.

## Figura 21

*Ocotea jelskii* Mez (ramita terminal, hojas y frutos)



### 14. *Sapindus saponaria* L.

**Familia:** Sapindaceae

**Sinonimia:** *Cupania saponarioides* Sw., *Sapindus abruptus* Lour., *Sapindus divaricatus* Cambess., *Sapindus forsythii* DC., *Sapindus inaequalis* DC., *Sapindus inaequalis* DC., *Sapindus indica* Poir., *Sapindus mukorossi* Gaertn., *Sapindus peruvianus* Walp., *Sapindus peruvianus* var. *dombeyanus* Walper, *Sapindus peruvianus* var. *meyenianus* Walper, *Sapindus rigidus* Mill., *Sapindus saponaria* fo. *genuinus* Radlk., *Sapindus stenopterus* DC., *Sapindus thurstonii* Rock, *Sapindus turczaninowii* Vidal (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Choloque (Zona de estudio).

**Características de órganos vegetativos:** Árbol de 8 m de altura total de tronco recto, ramificado, copa irregular, globosa, corteza de color gris castaño, levemente agrietada y con escamas cuando están adultos, ramitas terminales glabrescentes y cilíndricas. Hojas alternas,

compuestas, imparipinadas, ocasionalmente opuestas, láminas de hasta 16 cm de largo y hasta nueve cm de ancho, lanceoladas, haz de color verde claro en el envés es de color verde opaco, base asimétrica, ápice obtuso, borde entero (Figura 22).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en cimas o panículas terminales. Flores pequeñas, aromáticas, actinomorfas de color blancas amarillentas, las masculinas son más abundantes que las femeninas, presentan cinco sépalos, dos externos y tres internos, vellosos de forma redondeada, estambres ocho de color amarillento pálido más cortos en las flores femeninas, pistilo color verde, anteras generalmente dehiscentes, ovario supero. Fruto tipo drupa, globoso de color castaño claro cuando maduran, cascara algo trasparente, contiene una sola semilla de color negro, dura y lustrosa, la semilla cubierta de un líquido viscoso, amarillento (Figura 22).

**Hábitat:** Esta especie se desarrollan en bosques húmedos tropicales entre 600 a 2000 m s. n. m. asimismo es frecuente y forma parte de selvas altas, es abundante en vegetación secundaria (Cuitlahuac, 2017, p. 6).

**Distribución geográfica:** Esta especie está distribuida en el Perú, en los departamentos de: Áncash, Apurímac, Cusco, Huánuco, Lima, San Martín, Tacna. Además, se encuentran en otros países como: Argentina, Belize, Bolivia, Brasil, Burma, Caribbean, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Hawaiian Isl, Honduras, India, Japón, Madagascar, Mascarene Islands, México, Nicaragua, New Guinea, Panamá, Philippines, South Korea, Suriname, Thailand, United States, Venezuela, Vietnam (Trópicos.org, 2023). Desde México por toda América Central y en la mayor parte de América del Sur (Cuitlahuac, 2017, p. 6).

**Uso de la especie:** Los pobladores reportan que lo utilizan como leña, medicinal, en carpintería. Es considerada una planta melífera, los frutos lo usan como detergente para lavar ropa porque es astringente, además lo utilizan en artesanías (MAE, 2012, p. 23).

## Figura 22

*Sapindus saponaria* L. (Ramita terminal, hojas y flores)



### 15. *Persea caerulea* (Ruiz & Pav.) Mez

**Familia:** Lauraceae

**Sinonimia:** *Laurus caerulea* Ruiz & Pav., *Persea laevigata* Kunth, *Persea laevigata* var. *caerulea* Meisn., *Persea lignitepala* Lasser, *Persea petiolaris* Kunth, *Persea pyrifolia* Nees & Mart., *Persea skutchii* C.K. Allen (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Piria (Zona de estudio). Piria colpaquero Paltón, aguacate, Roble plano (Celis, 2022, p. 35). Pumapara, copalquero (Cubas, 2023, p. 60).

**Características de órganos vegetativos:** Árbol de ocho metros de altura total, presentaba fuste cilíndrico, corteza externa de color grisácea, fisurada, ritidoma leñoso, corteza interna aromática, textura arenosa, se oxida al contacto con el aire tornándose de un color rojizo, ramas terminales glabrescentes, acanaladas, delgadas, Hojas simples alternas que se disponen en espiral, glabras, láminas de hasta 20 cm de largo y 11 cm de ancho, oblongas a elípticas, cactáceas, ápice acuminado a agudo, base obtusa, levemente cordada, borde entero, peciolo pubescentes, venación broquidódroma con venas secundarias de hasta 12 pares, que se ramifican

sin alcanzar el borde la de hoja, prominentes en el haz, ligeramente pubescentes por el envés (Figura 23).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia multifloras en panículas axilares, simples, pedúnculos pubescentes delgados de color rojizos. Flores actinomorfas, de color verdosas amarillentas, seis tépalos desiguales sobrepuestos, nueve estambres con pelos simples, fértiles, los filamentos pubescentes más largos que las anteras, ovario esférico. Frutos tipo drupa, globosos, redondeados, glabros, lisos, cuando jóvenes de color verde y al madurar se vuelven verdosos azulados (Figura 23).

**Hábitat:** Se encuentra en bosques húmedos y bosques maduros y estadio de sucesión secundaria (Reynel et al., 2006.p. 15).

**Distribución geográfica:** Perú (Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, San Martín); Bolivia (Beni, La Paz, Santa Cruz); Colombia (Antioquia, Cauca, Boyacá, Cundinamarca, Santander, Valle del Cauca); Costa Rica (San José, Alajuela); Ecuador (Carchi, Loja); El Salvador (Chalatenango); Honduras (Francisco Morazán); Nicaragua (Estelí); Panamá (Chiriquí, Coclé, Herrera, Panamá, Veraguas); Venezuela (Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Delta Amacuro, Distrito Capital, Lara, Mérida, Monagas, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Zulia) (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** los pobladores mencionaron que lo utilizan como medicinal, leña, para postes, construcciones rurales y en carpintería. Cubas (2023, p. 61) reporta que lo utilizan como madera aserrada, tablas, barrotes y como combustible.

## Figura 23

*Persea caerulea* (Ruiz & Pav.) Mez (Ramita terminal, hojas, flores y frutos)



### 16. *Trichilia pallida* Sw.

**Familia:** Meliaceae

**Sinonimia:** *Guarea obtusifolia* Lam., *Hedwigia simplicifolia* Spreng., *Pholacilia diversifolia* (A. Juss.) Griseb., *Pholacilia trinitensis* (A. Juss.) Griseb., *Portesia diversifolia* M. Roem., *Portesia echinocarpa* de Vriese, *Portesia montana* M. Roem., *Portesia ovata* Cav., *Portesia symplicifolia* M. Roem., *Portesia trinitensis* M. Roem., *Trichilia brachystachya* Klotzsch ex C. DC., *Trichilia brasiliensis* P.T. Li & X.M. Chen, *Trichilia davisii* Sandwith, *Trichilia diversifolia* A. Juss., *Trichilia echinocarpa* (de Vriese) Walp., *Trichilia flava* C. DC., *Trichilia gigantophylla* Harms, *Trichilia goudotiana* Triana & Planch., *Trichilia laminensis* Barb. Rodr., *Trichilia lobulata* C. DC., *Trichilia macrophylla* Benth., *Trichilia mollis* C. DC., *Trichilia montana* Kunth, *Trichilia montana* var. *acutivalis* C. DC., *Trichilia montana* var. *fendleriana* C. DC., *Trichilia pauciflora* Rusby (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Palo amargo (Zona de estudio).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles de hasta 10 m de altura total en la zona de estudio, tiene tronco cilíndrico y recto. Hojas presentan manchas blancas son alternas

imparipinnadas de hasta siete foliolos, laminas elípticas, borde entero, base obtusa y ápice acuminado, peciolos acanalados en la parte superior (Figura 24).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en fascículos axilares. Flores de color verdosas a veces blancas, presentan cuatro lóbulos en el cáliz y cuatro pétalos que están dispuestos libremente. Frutos tipo capsulas con protuberancias pequeñas, son de forma cónica de color amarillento a marrón, generalmente contienen una semilla por fruto de consistencia dura y de color negra, se encuentra envuelta por un arillo pulposo de color naranja (Figura 24).

**Hábitat:** Crece en bosques húmedos y secos, en las márgenes de los caminos y en áreas intervenidas, son frecuentes en un rango altitudinal de entre el nivel del mar hasta los 1100 m s. n. m. (Idárraga et al., 2016, p. 10).

**Distribución geográfica:** Idárraga et al. (2016, p. 10) refiere que, esta especie tiene un amplio rango de distribución que va desde México, Argentina, Paraguay e incluye todo el Caribe. En el Perú se encuentra distribuida en los departamentos de Amazonas, San Martín, Loretos, Junín, Huánuco, Pasco y Tumbes; asimismo se encuentran en países como: Argentina, Belize, Bolivia, Brasil, Caribbean, Colombia, Costa Rica, Ecuador, French Guyana, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Suriname y Venezuela (Trópicos.org, 2023).

**Usos de la especie:** La madera es empleada en construcciones pesadas, puentes, postes de cercas, entarimados y pisos industriales, además son plantas melíferas.

## Figura 24

*Trichilia pallida* Sw. (Ramita terminal, hojas y frutos)



### 17. *Vachellia macracantha* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger

**Familia:** Fabaceae

**Sinonimia:** *Acacia canescens* (Britton ex Britton & Killip) García-Barr. & Forero, *Acacia cowellii* (Britton & Rose) León, *Acacia flexuosa* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Acacia flexuosa* var. *ambigua* DC., *Acacia flexuosa* var. *lasiocarpa* Griseb., *Acacia humboldtii* Ham., *Acacia lutea* (Mill.) Britton, *Acacia macracantha* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Acacia macracantha* var. *glabra* Kitan., *Acacia macracantha* var. *glabrescens* Griseb., *Acacia macracanthoides* Bertero ex DC., *Acacia microcephala* Macfad., *Acacia obtusa* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Acacia pellacantha* (Meyen) Vogel, *Acacia platyacantha* Schldl., *Acacia punctata* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Acacia subinermis* Bertero ex DC., *Mimosa atomaria* Poir., *Mimosa flexuosa* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir., *Mimosa lutea* Mill., *Mimosa macracantha* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir., *Mimosa obtusa* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir., *PoPONax canescens* Britton ex Britton & Killip, *PoPONax cowellii* Britton & Rose, *PoPONax flexuosa* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose ex Britton & Killip, *PoPONax lutea* (Mill.) Britton & Rose, *PoPONax*

*macracantha* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Killip, *PoPONax macracanthoides* (Bertero ex DC.) Britton & Rose, *Vachellia lutea* (Mill.) Speg. (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Faique (Zona de estudio).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles encontrados de hasta ocho metros de altura, tallo irregular y recto en la base presenta ramificación desde el segundo tercio del fuste, corteza externa agrietada, de color marrón claro, ramas con lenticelas y aguijones pareados y rectos en las axilas de las hojas. Hojas alternas, compuestas, láminas de hasta 12 cm de largo, peciolo engrosado o con pulvínulo, foliolulos angostamente oblongos, sésiles (Figura 25).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en cabezuelas axilares, globosas. Flores de color amarillo, cáliz de forma tubular acampanado, la corola tiene forma tubular, presentan estambres numerosos. Semillas de forma elipsoide, glabros a veces pubescentes de color pardo oscuro (Figura 25).

**Hábitat:** Esta especie se desarrolla en climas templados en bosques húmedos premontanos, zonas de cultivos con suelos nutritivos.

**Distribución geográfica:** Perú (Lima); Bolivia (Beni, La Paz, Chuquisaca, Cochabamba, Potosí, Santa Cruz, Tarija); Caribbean (Cuba, Jamaica, Leeward Islands); Colombia (Cundinamarca, Antioquia); México (Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Veracruz, Yucatán, Hidalgo); Venezuela (Anzoátegui, Aragua, Bolívar, Cojedes, Dependencias Federales, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Monagas, Miranda, Nueva Esparta, Sucre, Táchira, Trujillo, Zulia) (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona reporta que es una madera dura y resistente, y es requerida para la comercialización, es resistente al agua, lo utilizan para construcciones viviendas, para puestes rurales.

## Figura 25

*Vachellia macracantha* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger (Ramita terminal, hojas, flores y frutos)



## 18. *Vernonanthura patens* (Kunth) H. Rob.

**Familia:** Asteraceae

**Sinonimia:** *Cacalia deppeana* (Less.) Kuntze, *Cacalia patens* (Kunth) Kuntze, *Cacalia stellaris* (La Llave) Kuntze, *Conyza tomentosa* Mill., *Vernonanthura deppeana* (Less.) H. Rob., *Vernonanthura stellaris* (La Llave) Al. Rodr., *Vernonia deppeana* Less., *Vernonia patens* Kunth, *Vernonia stellaris* La Llave (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Palo de agua (Zona de estudio).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles registrados de hasta 13 metros de altura total, presentan fuste cilíndrico. Hojas simples y alternas, láminas con peciolo corto de hasta 16 cm de largo y 6 cm de ancho, lanceoladas, haz de color verde brillante y envés más claro, borde levemente aserrado (Figura 26).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en cabezuelas terminales. Flores hermafroditas, de color blancas a lilas, corola en forma de tubo con cinco lóbulos que se

agrupan en panículas. Fruto aquenio, cuyo ápice presenta una especie de cerdas de color marrón (Figura 26).

**Distribución geográfica:** (Trópicos.org, 2023) señala que, se distribuye en Perú, Belize, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, México, Nicaragua, Panamá y Venezuela. Se distribuye desde México hasta Bolivia (Mendoza y Beltran, 2013, p. 67).

**Uso de la especie:** los pobladores de la zona de estudio reportan que lo utilizan como leña, postes, construcciones rurales y además lo usan como medicinal.

### Figura 26

*Vernonanthura patens* (Ruiz. & Pav.) Oken (Ramita terminal, hojas y flores)



## 19. *Mangifera indica* L.

**Familia:** Anacardiaceae

**Sinonimia:** *Mangifera austroyunnanensis* Hu, *Mangifera domestica* Gaertn., *Mangifera sativa* Roem & Schult. (Sánchez, 2017, p. 1).

**Nombres comunes:** Mango (Zona de estudio)

**Características de órganos vegetativos:** Árboles de hasta 9 metros de altura total, árbol vigoroso de tronco corto, cilíndrico, recto, ramificado des la base, copa densa y redondeada, corteza fisurada en forma longitudinal, de color negruzca, ramas glabras, gruesas. Hojas alternas, simples, de tamaño variable, oblongo – lanceoladas a estrechamente elípticas, base cuneada, ápice agudo, margen entero, textura algo corácea, glabras, maduras de color verde

oscuro por el haz y un poco más claras por el envés, el nervio central bien notorio en ambos lados de la hoja, contiene hasta 22 pares de nervios secundarios, peciolo grueso en la base, acabalado y glabro (Figura 27).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en panículas terminales, ramificadas. Flores de color verde amarillosos y rosadas claras, polígamas, pequeñas, presentan cáliz con cinco sépalos, pubescentes, verdosos, corola con cinco pétalos oblongos-lanceolados. Las flores masculinas con cinco estambres, anteras ovadas, las flores femeninas con un ovario oblicuamente ovoide. Fruto tipo drupa colgante de tamaño variable, generalmente de forma ovoide, cuando jóvenes son de color verde, tornándose amarillo a anaranjado en su madurez, contiene una sola semilla por fruto la cual se encuentra rodeada por una pulpa jugosa y carnosa de color amarillo o anaranjado de sabor agradable. La semilla está comprimida lateralmente, es dura y fibrosa (Figura 27).

**Hábitat:** Esta especie requiere climas suaves, suelos fértiles y profundos, bien drenados, no tolera las heladas (Sánchez, 2017, p. 17).

**Distribución geográfica:** Especie originaria de la India, pero se desarrolla bien en diferentes países como Perú, Ecuador, Colombia, Costa Rica, Canadá, México (Sánchez, 2017), p. 18.

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona reportan que lo utilizan como sombra, es melífera y su fruto es comestible y es comercializado en los mercados cercanos. Sánchez (2017, p. 18) señala que, los frutos se utilizan en la industria alimentaria para la elaboración de conservas, además su madera sirve para la ebanistería, la corteza y hojas son medicinal.

## Figura 27

*Mangifera indica* L. (Planta, ramita terminal y flores)



## 20. *Annona muricata* L.

**Familia:** Annonaceae

**Sinonimia:** *Annona bonplandiana* Kunth, *Annona cearensis* Barb. Rodr., *Annona macrocarpa* Wercklé, *Annona muricata* var. *borinquensis* Morales, *Guanabanus muricatus* (L.) M. Gómez (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Guanábana (Zona de estudio).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles encontrados de hasta 12 metros de altura total en la zona de estudio, Arbusto perennifolio, tronco ramificado desde muy cerca de la base, tallos compactos. Hojas perennes, oblongo-ovadas, glabras, levemente coriáceas, que miden de hasta 12 cm de longitud por 5.5 cm de ancho, peciolo levemente rollizo acanalado en la parte superior o adaxial, pubescente con pelos simples, haz de color verde oscuro, brillante, base redondeados, ápice agudo y margen entero (Figura 28).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia, flores solitarias que están dispuestas a lo largo del tallo, actinomorfas, conformado por tres sépalos de forma ovadas, seis

pétalos, los interiores son pequeños y delgados y los exteriores más grandes, libres ovados, numerosos estambres que se encuentran en varias series, ovario superior que se encuentra formado por numerosos carpelos, estilo sésil, succulento. Fruto tipo baya de forma cónica, color verde, piel suave y está cubierto de espinas de consistencia flexible, pulpa color blanca jugosa, agradable con numerosas semillas de forma ovoide, brillantes, color marrón oscuro o negras (Figura 28).

**Hábitat:** Esta especie habita en las vertientes occidentales del Perú, es heliófila, prefiere suelos húmedos y fértiles, asimismo se desarrolla en suelos arcillosos, arenosos muy nutritivos, además es frecuente en las márgenes de las carreteras, caminos, riachuelos, acequias y en espacios urbanos (Leyva et al., 2018, p. 22).

**Distribución geográfica:** En el Perú se distribuye en los departamentos de Loreto, Cajamarca, también se encuentra en países como: Belize, Bolivia, Caribbea, China, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Venezuela (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores reportan que esta especie es comestible, además lo utilizan como medicinal y como leña.

### Figura 28

*Annona muricata* L (Ramita terminal, hojas y frutos)



## 21. *Bixa orellana* L.

Familia. Bixaceae

**Sinonimia:** *Bixa acuminata* Bojer, *Bixa americana* Poir., *Bixa odorata* Ruiz & Pav. ex G. Don, *Bixa orellana* fo. *leiocarpa* (Kuntze) J.F. Macbr., *Bixa orellana* var. *leiocarpa* (Kuntze) Standl. & L.O. Williams, *Bixa platycarpa* Ruiz & Pav. ex G. Don, *Bixa tinctoria* Salisb., *Bixa upatensis* Ram. Goyena, *Bixa urucurana* Willd., *Orellana americana* Kuntze, *Orellana americana* var. *leiocarpa* Kuntze, *Orellana orellana* (L.) Kuntze (Trópicos.org, 2023).

**Nombre común.** Achiote (Zona de estudio). Axiote, achiote, achiotec, achiotl, bijol, urucú, urucum, rocú, annatto, orellana, changerica (Hetzl et al., 2010, p. 3).

**Características de órganos vegetativos:** Arbustos encontrados de hasta siete metros de altura total en la zona de estudio; presenta tronco cilíndrico, ramificado en ocasiones desde la base de color parduzco, copa extendida y redondeada, corteza externa ligeramente fisurada, corteza interna con presencia de sabia de consistencia pegajosa de color naranja suave, de sabor algo amargoso, ápice de las ramas jóvenes de color verduzcas. Hojas de tamaño grande, simples, alternas lustrosas, Láminas de hasta 21 cm de longitud y hasta 12 cm de ancho de color verde claro, ovadas, base acorazonada, ápice acuminado, borde entero, haz liso y envés ligeramente glabrescente, peciolo glabro, delgado (Figura 29).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en corimbos terminales. Flores de tamaño grande, de color blanquecinas a rosadas, son vistosas, hermafroditas, cada pedúnculo puede contener hasta cuatro flores, cáliz de color verde castaño, corola con cinco pétalos libres, redondeados y anchos de diferentes tamaños, sépalos irregulares cinco, los cuales se mantienen en el fruto, estambres numerosos que crecen desde la base del pistilo, filamentos filiformes de color amarillento o blanco, ovario unicelular, elevado. Fruto en capsula globosa de forma ovoide de color rojo intenso de hasta cinco cm de largo, cubierto de pelos largos y gruesos, dehiscente en dos valvas, de simetría bilateral. Semillas numerosas, pequeñas de hasta 50 unidades por fruto, de forma algo triangular, comprimidas se encuentran cubiertas por una sustancia de color rojo intenso de consistencia viscosa, aceitosa (Figura 29).

**Hábitat:** Esta especie se desarrolla en climas húmedos y cálidos, en bosques tropicales tanto húmedos como secos, bosques secundarios en los márgenes de los bosques primarios, pero

generalmente requiere precipitaciones uniformes durante el año con sombra moderada, además son frecuentes dentro de cultivos y en sistemas agroforestales, se adapta a distintos rangos altitudinales desde el nivel del mar hasta 1400 m s. n. m. y también se han encontrado en algunos lugares hasta los 2000 m s. n. m. suelos franco arenosos a franco arcillosos y profundos (CATIE, 2003, p. 2).

**Distribución geográfica:** En el Perú se encuentra en los departamentos de Cusco, Huánuco, Junín, Lima, Loreto y Sam Martín; también se encuentran en los países como: Argentina, Belize, Bolivia, Brasil, Caribbea, China, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, French Guiana, Gabón, Guatemala, Guyana, Honduras, Madagascar, México, Panamá, Paraguay, Venezuela (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona de estudio señalan que sus frutos se utilizan como condimento para preparar los alimentos, su madera para leña y construcciones rurales. La parte pulposa que viene a ser una especie de arillo que envuelve a la semilla de color rojo o anaranjado se extrae un colorante apreciado industrialmente para dar color a productos alimenticios. También lo usan en la industria cosmética y en la textilería, además su madera es utilizada en carpintería y ebanistería (Ocampo, 1994, p. 3).

### **Figura 29**

*Bixa orellana* L (Ramita terminal, hojas y flores)



## 22. *Annona cherinmola* Mill.

**Familia.** Annonaceae

Sinonimia: No reportado

**Nombre común.** Chirmoya (Zona de estudio). Chirimoya (MINAGRI, 2021, P. 1); (Villamarin, 2020, p. 32).

**Características de órganos vegetativos:** Arbustos registrados de hasta 19 m de altura total en la zona de estudio, son muy ramificados, tronco erecto, cilíndrico con abundante follaje, tallos de color verde cuando son jóvenes, pubescentes, ramitas terminales flexibles. Hojas enteras, simples, alternas, láminas de forma ovoide a lanceolada con escasas vellosidades, de 15 cm de largo por 8.5 de ancho, ligeramente coriácea, peciolo corto y acanalado en la base, poseen yemas compuestas que pueden tener varios puntos de crecimiento originando brotes florales (Figura 30).

**Características de órganos reproductivos:** Flores hermafroditas, fragantes, solitarias a veces de dos o tres, de color blancas amarillentas, Cáliz lobulado, pubescentes rodeados por pelos densos y simples, sépalos de color verde oscuro, seis pétalos color amarillentos, numerosos estambres, filamentos estaminales, filiformes, ovario supero, estilo pulposo. Frutos grandes de forma cónica, piel suave y delgada de color verde, pulpa de color blanca y jugosa, de sabor dulce y agradable contiene abundante semilla que pueden llegar hasta 40 por fruto. Semillas de color negras o marrones oscuros, lisas lustrosas, duras (Figura 30).

**Hábitat:** Es una especie heliófila, que necesita de bastante luz solar, prefiere suelos húmedos, tierras negras con abundante materia orgánica, asimismo se desarrolla en suelos arenosos y arcillosos. Habita en laderas, bordes de caminos, carreteras, acequias (Gayoso & Chang, 2017, p. 9).

**Distribución geográfica:** González (2013, p. 6) refiere que, se encuentra distribuida en Perú, España, Chile, Brasil, México, Bolivia Ecuador, Estados Unidos, Colombia, Sudáfrica, Israel, Argentina. Es originaria de los valles Interandinos de Ecuador Colombia, Bolivia y Perú además se cultiva en Chile, Brasil, Argentina, Costa Rica y otros países de Centroamérica, Estados Unidos, Hawai y las Islas del Caribe (FAO, 2006, p. 14).

**Uso de la especie:** los pobladores de la zona en estudio refieren que lo cultivan como arbusto frutal, sus frutos son agradables y también lo utilizan como combustible.

**Figura 30**

*Annona cherimola* Mill (Ramita terminal, hojas y frutos)



### 23. *Inga densiflora* Benth.

**Familia:** Fabaceae

**Sinonimia:** *Feuilleea densiflora* (Benth.) Kuntze, *Inga heinei* Harms, *Inga java* Pittier, *Inga langlassei* Pittier, *Inga limonensis* Pittier, *Inga microdonta* Britton & Killip, *Inga mollifoliola* Pittier, *Inga montealegrei* Standl., *Inga monticola* Pittier, *Inga sordida* Pittier, *Inga titiribiana* Britton & Killip (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Guaba plana (Zona de estudio). Guama, guamo, guaba, guaba machetona y pacay (Rodríguez, 2020, p. 13). Guamo machete (Armbrecht et al., 2021, p. 3). Guaba Ancha (Áreas, 2021, p. 52). Shimbillo, pacae cuadrado (Reynel et al., 2007, p. 51).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles encontrados de hasta 15 m de altura total, tronco cilíndrico, ramas inclinadas cuando es joven, copa ancha, Corteza externa de color grisácea, lisa, corteza interna color amarillento. Hojas compuestas con raquis alado, alternas y se disponen en espiral, presentan hasta cinco pares de folíolos, base aguda y ápice obtuso o

agudo, tienen hasta 16 pares de nervios secundarios, prominentes en el envés e impresos en el lado del haz (Figura 31).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en espigas axilares. Flores de tamaño mediano, hermafroditas, actinomorfas, fragantes, estambres blancos y vistosos, cáliz y corola tubular, lóbulos pubescentes, estambres de color blancos y abundantes que se encuentran fusionados sobre la corola, estilo ocasionalmente más largo que los estambres. Frutos en legumbres son de tamaño grande de color verde oscuro, lustrosos, superficies convexas, pueden ser rectas o arqueadas, presenta nervios de forma transversal que son visibles en ambos lados, cada fruto presenta varias semillas de color negras, brillantes, lisas envueltas con una pulpa de color blanca comestible (Figura 31).

**Hábitat:** Esta especie es frecuente desde el nivel del mar hasta los 2000 m s. n. m. (Benavides, 2020, p. 14). Vegeta en bosques lluviosos y montañosos hasta los 1700 m s. n. m. (Pennington y Revelo, 1997, p. 7).

**Distribución geográfica:** Trópicos.org (2023) refiere que, en el Perú se encuentran en los departamentos de Madre de Dios, San Martín; asimismo, se encuentran en países como: Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, French Guyana, Guatemala, Guyana, México, Nicaragua, Panamá, Venezuela.

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona de estudio refieren que esta especie es utilizada como sombra de cultivos permanentes, además la madera sirve para construcciones rurales, es una especie melífera y también lo usan como leña, los frutos son comestibles y son comercializados en mercados de la zona.

### Figura 31

*Inga densiflora* Oken (Ramita terminal, hojas, flores y frutos)



### 24. *Inga spectabilis* (Vahl) Willd.

**Familia:** Fabaceae

**Sinonimia:** *Acacia fulgens* Labill., *Feuilleea heteroptera* (Benth.) Kuntze, *Feuilleea spectabilis* (Vahl) Kuntze, *Inga fulgens* (Labill.) Kunth, *Inga heteroptera* Benth., *Inga lucida* Kunth, *Inga schimpffii* Harms, *Inga smithii* Britton ex Britton & Killip, *Inga spectabilis* var. *schimpffii* (Harms) Little, *Mimosa spectabilis* Vahl (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Guaba mono (Zona de estudio). guaba machete, guaba machetón, guaba machetona (Pennington y Revelo, 1997).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles registrados hasta 10 m de altura total en la zona de estudio, presenta un tronco pequeño y ramificado, ramas de color marrón claro, cilíndricas levemente lenticeladas. Hojas compuestas, folíolos en dos pares a veces tres, de consistencia coriácea, base obtusa, ápice acuminado, presenta un raquis angostamente alado, estípulas ovadas (Figura 32).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia agrupadas en panículas. Flores de color blanco, cáliz hirsuto y tubular, corola lanuginosa y tubulosa, estambres numerosos. Frutos legumbre leñosos comprimidos de forma lateral, un poco curvados de color marrón claro, presentan un arilo de color blanco algodónoso, pulposo y jugoso que envuelve a las semillas, es comestible. Semillas de color negras, lisas y brillosas (Figura 32).

**Hábitat:** Es frecuente en zonas de riberas, bosques intervenidos, semideciduo y en áreas de cultivos, se encuentran en zonas de bajas elevaciones y climas húmedos y muy húmedos (Soto et al., 2012, p. 45), se desarrollan bien en bosques de llanura, no inundables hasta los 500 m s. n. m. (Benavides, 2020, p. 16).

**Distribución geográfica:** Trópicos.org (2023) reporta que se encuentra distribuida en Bolivia, Colombia, Caribbea, Costa Rica, Ecuador, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Venezuela. Benavides (2020, p. 16) señala que, en el Perú se encuentra distribuida en los departamentos de Madre de Dios, Junín, Huánuco, Cuzco y Ucayali.

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona refieren que es una especie frutal, sus frutos son muy requeridos por la población, además es una especie con potencial melífera, la madera lo utilizan para construcciones rurales y como combustible,

### **Figura 32**

*Inga spectabilis* (Vahl) Willd. (Ramita terminal, Hojas y frutos)



## 25. *Inga edulis* Mart.

**Familia:** Fabaceae

**Sinonimia:** *Feuilleea conferta* (Benth.) Kuntze, *Feuilleea edulis* (Mart.) Kuntze, *Feuilleea scabriuscula* (Benth.) Kuntze, *Inga benthamiana* Meisn., *Inga complanata* Amshoff, *Inga conferta* Benth., *Inga edulis* var. *grenadensis* Urb., *Inga edulis* var. *parviflora* Benth., *Inga inga* (L.) Britton, *Inga minutula* (Schery) T.S. Elias, *Inga scabriuscula* Benth., *Inga scabriuscula* var. *villosior* Benth., *Inga uncinata* Spruce ex Benth., *Inga vera* Kunth, *Inga vera* Willd., *Inga ynga* (Vell.) J.W. Moore, *Mimosa inga* L, *Mimosa inga* Vell., *Mimosa ynga* Vell. (Trópicos.org, 2023)

**Nombres comunes:** Guaba sogá (Zona de estudio). Guamo bejuco (Soto et al., 2012, p. 42). Guaba, guabilla, pacaé sogá, pacay, rujino shimbillo (Benavides, 2020, p. 20).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles de hasta 20 m de altura total, presentan troco recto, cilíndrico, ramificado, corteza lenticelada, de color marrón claro, copa globosa, densa y ancha. Hojas compuestas paripinnadas, láminas de hasta 25 cm de largo por 14 cm de ancho, raquis alado, base obtusa, ápice agudo, haz glabra y envés pubescente, presentan hasta seis folíolos opuestos (Figura 33).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en racimos terminales, agrupadas en forma de espigas. Flores hermafroditas de color blancas, cáliz en forma de campana y corola en forma de tubo, estambres numerosos, filamentos filiformes, ovario supero. Frutos legumbres alargados y delgados que pueden llegar a medir hasta un metro, tiene forma retorcida, son de color verde cuando estos inmaduros y se tornan marones claros cuando maduran, presentan estrilas algo profundas, tomentosos, cada fruto contiene varias semillas que están envueltas de un arilo de color blanco, pulposo y jugoso, de sabor agradable. Semillas lisas de color negras (Figura 33).

**Hábitat:** Esta especie crece en zonas clasificadas como bosque ribereño y localidades de áreas intervenidas, es común encontrara hasta 700 m s. n. m. en la amazonia peruana (Benavides, 2020, p. 20).

**Distribución geográfica:** En el Perú se distribuyen en los departamentos de Amazonas, San Martín, Loreto, Pasco, Ucayali y en países como: Argentina, Belize, Bolivia, Brasil,

Caribbea, Colombia, Costa Rica, Ecuador, French Guiana, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Venezuela (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona de estudio reportaron que esta especie se utilizan como sombra para para sus cultivos, además es una especie apícola, también lo utilizan como combustible y para construcciones rurales.

### Figura 33

*Inga edulis* Mart. (Ramita terminal, hojas, flores y frutos)



## 26. *Inga ingoides* (Rich.) Willd.

**Familia:** Fabaceae

**Sinonimia:** *Feuilleea bahiensis* Kuntze, *Feuilleea ingoides* (Rich.) Kuntze, *Feuilleea sesuya* Kuntze, *Inga bahiensis* Benth., *Inga galibica* Duchass. & Walp., *Inga laxiflora* Benth., *Inga meriana* Splitg., *Inga ornata* Kunth, *Mimosa ingoides* Rich. (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Guaba de montaña (Zona de estudio). Guamo de rejo (Soto et al., 2012, p. 41). Guaba de montaña (Áreas, 2021, p. 54).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles de hasta 17 m de altura total, presenta un tronco corto y ramificado, copa globosa, estipulas pubescentes caducas a persistentes. Hojas compuestas de hasta 40 cm de longitud por 22 cm de ancho con indumento tanto en el haz y en

el envés, peciolo de has cinco cm de largo en ocasiones alado pubescentes, raquis alado, pubescente, foliolos de hasta cuatro pares de forma elíptica, base redondeada, ápice obtuso ocasionalmente redondeado, haz y envés pubescente, nerviación broquidódroma es decir los nervios se unen formando una serie de arcos antes de llegar a la base, presenta hasta 16 pares de nervios secundarios (Figura 34).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia agrupadas en espigas axilares. Flores de color blancas, presentan cáliz y corola irregular de forma tubular, contienen abundantes estambres de hasta 3 cm de longitud, filamentos libres. Frutos legumbres de color marrón, presenta un arilo de color blanco agradable, comestible que envuelve a la semilla (Figura 34).

**Hábitat:** Se desarrollan en bosques primarios y en zonas intervenidas, bosques ribereños y bosques semicaducos (Soto et al., 2012, p. 41). Son frecuentes en altitudes inferiores a 500 m s. n. m. (Benavides, 2020, p. 19).

**Distribución geográfica:** En el Perú se encuentran en los departamentos de Cajamarca, Loreto, también se encuentra en Bolivia, Brasil, Caribbean, Colombia, French Guiana, Guyana, Suriname, Venezuela (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona señalan que es utilizada como sombra para cultivos, su madera para construcciones rurales, es una especie apícola y sus frutos comestibles.

### Figura 34

*Inga ingoides* (Rich.) Willd. (Ramita terminal, hojas, flores y frutos)



## 27. *Persea americana* Mill.

**Familia:** Lauraceae

**Sinonimia:** *Laurus persea* L., *Persea americana* var. *angustifolia* Miranda, *Persea americana* var. *drymifolia* (Schltdl. & Cham.) S.F. Blake, *Persea americana* var. *nubigena* (L.O. Williams) L.E. Kopp, *Persea drymifolia* Schltdl. & Cham., *Persea floccosa* Mez, *Persea gigantea* L.O. Williams, *Persea gratissima* C.F. Gaertn., *Persea gratissima* var. *drimyfolia* (Schltdl. & Cham.) Mez, *Persea gratissima* var. *macrophylla* Meisn., *Persea gratissima* var. *oblonga* Meisn., *Persea gratissima* var. *praecox* Nees, *Persea gratissima* var. *vulgaris* Meisn., *Persea leiogyna* S.F. Blake, *Persea nubigena* L.O. Williams, *Persea paucitriplinervia* Lundell, *Persea steyermarkii* C.K. Allen (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Palta (Zona de estudio), palto, aguacate.

**Características de órganos vegetativos:** Árboles de hasta 12 m de altura total, con fuste recto, cilíndrico, leñoso, copa amplia conformada por sus ramas extendidas, posee una corteza agrietada en ocasiones lisa, suberosa, corteza interna de color amarillenta, ramas delgadas y numerosas, quebradizas. Hojas simples, alternas, dispuestas en espiral, laminas alargadas, pecioladas, cuando son jóvenes presentan un color verde rojizo y al madurar se tornan totalmente verdes, nerviaciones pinnadas se presentan hasta 10 nervios laterales sobresalientes en el envés (Figura 35).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en panículas axilares o terminales, flores pequeñas, simétricas, hermafroditas contienen órganos masculinos y femeninos, de color verde amarillento, con pedicelo corto, pubescentes, cáliz con tres sépalos, corola con tres pétalos, estambres 12, un ovulo en el ovario. Frutos drupa de forma esférica, en ocasiones varia en forma y tamaño de color verde, pulpa de color verde claro, grasosa muy agradable. Semilla grande presenta una por fruto las formas pueden ser diferentes de esferoide, ovada, oblata etc., superficie lisa (Figura 35).

**Hábitat:** La especie se desarrolla en áreas intervenidas de climas templados, suelos fértiles con buen drenaje.

**Distribución geográfica:** Esta especie se encuentra distribuida en los departamentos de Cajamarca, Junín, Lima, Loreto, Además se encuentran en países como: Argentina, Belize,

Bolivia, Brasil, Caribbea, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Madagascar, México, Panamá. Paraguay, Venezuela (Trópicos.org, 2023)

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona refieren que es una especie comestible, la corteza y hojas lo utilizan como medicinal.

### Figura 35

*Persea americana* Mill. (Planta, ramita terminal y hojas)



## 28. *Moringa oleifera* Lam.

**Familia:** Moringaceae

**Sinonimia:** *Guilandina moringa* L., *Hyperanthera moringa* (L.) Vahl, *Moringa moringa* (L.) Millsp., *Moringa pterygosperma* Gaertn., *Moringa zeylanica* Burmann (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Moringa (Zona de estudio).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles de hasta 12 m de altura total, de crecimiento rápido, ramificado, fuste recto, corteza lisa a veces rugosa, ramas frágiles inclinadas que forman una copa abierta. Hojas compuestas por grupos de varios folíolos de hasta seis pares, dispuestos en un peciolo principal que termina en un folíolo en la parte apical (Figura 36).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en panículas axilares. Flores bisexuales, fragantes, pentámeras, de color blancas, cáliz gamosépalo, con cinco sépalos

adheridos al hipanto imbricado, corola con cinco pétalos desiguales, cinco estambres de color amarillentos. Fruto en capsula trilobulada que contiene hasta 25 semillas de forma color castaño oscuro y redondas con tres alas blanquecinas frágiles (Figura 36).

**Hábitat:** Se desarrolla en zonas urbanas, áreas intervenidas.

**Distribución geográfica:** Se encuentra en Belize, Brasil, Caribbean, China, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, India, Madagascar, México, Nicaragua, Pakistán, Panamá, Paraguay, Venezuela (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona señalan que esta especie lo utilizan como medicinal y su madera para leña.

### Figura 36

*Moringa oleífera* Lam. (Ramita terminal, y hojas)



## 29. *Citrus sinensis* (L.) Osbeck

**Familia:** Rutaceae

**Sinonimia:** *Citrus aurantium* var. *sinensis* L. (Trópicos.org, 2023)

**Nombres comunes:** Naranja (Zona de estudio).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles encontrados de hasta 15 m de altura total, tronco leñoso ramificado desde la base, árbol perennifolio, Tronco cilíndrico, corteza lisa copa, redondeada, y frondosas, ramas jóvenes angulosas de color verde intenso, generalmente

con abundantes espinas grandes. Hojas perennes, elípticas, simples, alternas, lamina de hasta 14 cm de longitud por nueve cm de ancho, base redonda, ápice agudo y borde denticulado, peciolo angostamente alado, haz brillante (Figura 37).

**Características de órganos reproductivos:** Inflorescencia en racimos. Flores blancas muy aromáticas, solitarias o en racimos, presentan cinco pétalos blancos consistentes, contienen hasta 25 estambres que se encuentran unidos en la base, estigma decapitado de color amarillo. Frutos de forma redondeado, en ocasiones ovalado, globoso, corteza un poco rugosa, en ocasiones lisa, de color naranja, contiene una pulpa muy jugosa, de sabor agrídulce muy agradable, las semillas se encuentran dispersas en el interior del fruto son de color blancas (Figura 37).

**Hábitat:** Esta especie se desarrollan en suelos fértiles con buen drenaje, lio arenosos, requieren riego abundante, no soporta heladas.

**Distribución geográfica:** Trópicos.org (2023) refiere que se encuentran en Belize, Colombia, China, China, Costa Rica, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Honduras, México, Venezuela.

**Uso de la especie:** El fruto se consume directa o en sumo, también lo utilizan como medicinal por contener vitamina C, el tronco y las ramas lo utilizan como leña.

### Figura 37

*Citrus sinensis* (L.) Osbeck (Planta, ramita terminal, flores y frutos)



### 30. *Myrsine latifolia* (Ruiz. & Pav.) Spreng.

**Familia:** Primulaceae

**Sinonimia:** *Caballeria latifolia* Ruiz & Pav., *Caballeria magnifolia* Pav. ex DC., *Manglilla latifolia* (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult., *Myrsine caballeria* Miq., *Rapanea latifolia* (Ruiz & Pav.) Mez (Trópicos.org, 2023).

**Nombres comunes:** Guayache, toche (Zona de estudio). Laurel, lúcumá, lúcumo del monte (Mostacero et al 2009, p. 28).

**Características de órganos vegetativos:** Árboles registrados de hasta 6 m de altura, presenta un fuste cilíndrico y recto, la ramificación se dispone en forma horizontal, copa expandida, dispersa, corteza externa lisa de color gris oscuro, corteza interna color rojiza, fibrosa, presenta una sabia blanca pegajosa. Hojas simples, alternas, papiráceas, membranosa, imparipinnadas, lamida de hasta 10 cm de largo y 5 cm de ancho, ápice agudo, base atenuada y margen entera (Figura 38).

**Características de órganos reproductivos:** Presenta inflorescencia en espigas en forma de racimos. Flores de color verdosas a amarillosas y anteras de color marrón café. Frutos en drupa, redondeados, pulposos, son de color verde cuando están jóvenes y al madurar se tornan rojizos (Figura 38).

**Hábitat:** En bosques húmedos, bosques premontanos y en espacios intervenidos (Rojas, 2023). Es frecuente entre un rango de distribución de 1300 - 2640 m s. n. m. (Raz & Agudelo, 2023). Desarrolla con sombra suave dentro del bosque y en suelos negros (Huasasquiche & Kómetter, 2018, p 23).

**Distribución geográfica:** Esta especie se encuentra distribuida en Bolivia (La paz, Cochabamba, Santa Cruz), Colombia (Antioquia), Ecuador (Loja, Morona-Santiago) (Trópicos.org, 2023).

**Uso de la especie:** Los pobladores de la zona reportan que lo usan como medicinal, para construcciones rurales, como leña, melífera. Se usa como combustible, es una planta apícola y sus frutos son alimento para aves silvestres (Rojas, 2023, p. 16).

### Figura 38

*Myrsine latifolia* (Ruiz. & Pav.) Spreng. (Planta, ramita terminal, flores y frutos)



#### 4.3. Discusión

El estudio se realizó en tres parcelas agroforestales que tuvo como finalidad determinar el componente arbóreo dentro de estas parcelas evaluadas, la instalación de sistemas agroforestales, ofrece al agricultor la integración de cultivos diversificados de forma continua y simultánea, estos pueden ser cultivos perennes o anuales con la finalidad de darle sostenibilidad al sistema, algunos pobladores de centro poblado de Tabacal, Chontalí, están adoptando cultivos instalados en sistemas agroforestales por ser cultivos que brindan beneficios simultáneos en beneficio de las familias campesinas, no obstante la mayoría no cuenta con estos sistemas dentro de sus cultivos por falta de conocimiento e interés. Beer et al. (2003, p. 9) manifiesta que, los sistemas agroforestales favorecen tanto la productividad, la diversificación de la producción y la sostenibilidad del cultivo, asimismo mejora los suelos y además de ello brindan los beneficios ambientales; sin embargo, los hábitats de los bosques originales no son reemplazados en su totalidad, pero mediante los sistemas agroforestales se recuperan y conservan áreas degradadas y deforestadas. Las diversas formas de cultivar la tierra le permiten al agricultor diversificar la producción en sus cultivos, obteniendo de forma asociada madera, productos agrícolas, frutos, animales y forrajes, entre otros (ONF. 2013, p. 5).

En la zona de estudio se identificaron a 30 especies, distribuidas en 12 familias botánicas, la familia más representativa fue Fabácea con el género *Inga*, estas especies son utilizadas dentro de sistemas agroforestales debido a su rápido crecimiento, y presentar una sombra no muy densa dejando pasar los rayos solares requeridos para los cultivos menores y se adapta bien a suelos poco fértiles, De los Ángeles (2013, p. 5) señala que, el género *Inga*, es apropiado para establecer SAF, esto es debido a sus varias aptitudes que posee, por un lado se desarrolla en suelos pobres, es de rápido crecimiento, es una especie fijadora de nitrógeno en el suelo y brinda biomasa que se transforma en abono orgánico y también sirve para el control de malezas. Asimismo, Alvarado et al. (2020, p. 1) menciona que, las especies de guabo, *Inga* son ampliamente utilizadas en sistemas agroforestales, dado que contribuye a mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo agrícola. Este estudio concuerda con la investigación desarrollada por Cruz (2022, p. 32) titulada estudio de especies arbóreas en parcelas agroforestales en el Centro Poblado Panchía, Tabaconas, San Ignacio, donde identifico a 24 especies, agrupadas en 19 géneros y 15 familias; siendo la familia Fabaceae la más representativa con 4 especies (17 %) y el género *Inga* con 3 especies (13 %) fue el más representativo. ONF (2013, p. 8) sugiere emplear especies de copa pequeña, rala o poco densa para favorecer la entrada de la luz a los demás cultivos asociados, además, al cortar los árboles, es menos costoso y hay menos riesgo de dañar el resto de cultivos. Además, las especies con hojas pequeñas reducen la erosión por golpeteo de gotas de lluvia al suelo y daños al cultivo. Generalmente, los aspectos positivos de introducir árboles en asociación con cultivos en especial con café se relacionan con la capacidad de éstos tienen para fijar nitrógeno; de esta manera las especies leguminosas como el género *Inga* y *Erythrina* son consideradas como especies que mejoran la fertilidad del suelo (Echavarría y Dávila, 2015, p. 1).

Los individuos se encontraron distribuidos en toda la parcela y su principal función de forma directa es brindar sombra a los cultivos menores y mediante ella se obtendrá diversos beneficios. Diaz y Molina (2011, p. 4) refieren que, la sombra producida por los árboles regula las funciones fisiológicas del cultivo y contribuye al control de malezas, asimismo protege de los daños causados por las lluvias y baja la temperatura del suelo, asimismo coincide con Mendieta y Rocha (2007, p. 14) donde señalan que, la sombra en sistemas agroforestales reduce el crecimiento de malezas agresivas que pueden competir con el cultivo.

La instalación de un sistema agroforestal diversifica los beneficios tanto de las árboles como de los cultivos, en la zona de estudio le dan diversos usos a los productos obtenidos de sus cultivos, se registraron especies que los pobladores lo utilizan como leña, construcciones de viviendas, especies con frutos comestibles que lo venden en mercados locales, en carpintería, artesanía, asimismo se registraron especies melíferas, medicinales, también venden la madera en árbol en pie entre otros y por otro lado están los beneficios ambientales que brindan al propio cultivo para mejorar la producción. Mendieta y Rocha (2007, p. 15) manifiestan que, las especies utilizadas dentro de un sistema agroforestal tienen diferentes usos que son alimento para vacunos (forraje), como combustible madera protección de cultivos como rompe vientos, brindan sombra a cultivos y animales, sirven como alimento tanto para humanos como para animales silvestres y domésticos. Además, los fijadores de nitrógenos tienen especial importancia en los SAF porque son una fuente de abono verde con alto contenido de nitrógeno, mejorando la fertilidad del suelo.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

El estudio se realizó en tres parcelas agroforestales donde se inventariaron a 203 individuos de árboles forestales, identificándose a 30 especies, distribuidas en 23 géneros y 12 familias botánicas. La familia más representativa fue Fabaceae con 8 especies (27 %), seguido de la Lauraceae con 7 especies (23 %). Los géneros más representativos fueron: *Inga* con 4 especies (13 %), seguido de *Annona*, *Erythrina*, *Nectandra* y *Persea* que cuentan con 2 especies (7 %) cada uno.

Los rangos de distribución del diámetro a la altura del pecho oscilan entre 0.01 a 0.76 m; la mayor cantidad de individuos se encontraron en el rango de 0.11 a 0.20 m de DAP con 90 individuos (44 %), seguido del rango 0.01 a 0.010 se encontraron 62 individuos (31 %), 28 individuos en el rango de DAP de 0.21 a 0.30 m (14 %), entre 0.31 a 0.40 se registraron 14 individuos (7 %) y 9 individuos entre 0.41 a 0.76 m de DAP (4.5 %); en cuanto a la altura total de los individuos, en el rango de 4 a 27 m, la mayor cantidad de individuos se encontraron entre 4 a 8 m registrándose a 105 individuos, (52 %), seguido de 9 a 12 m con 60 individuos (30 %) en el rango 13 a 16 m se registraron 30 individuos (15 %), y finalmente ocho individuos en el rango de 17 a 27 m de altura (4 %). El 97 % de individuos presentaron fuste recto y el 3 % presentaron el fuste inclinado.

Se caracterizaron 30 especies identificadas, considerando, familia botánica, nombres comunes, características vegetativas y reproductivas, hábitat, distribución geográfica, usos de la especie reportada como material de construcciones rurales, potencial melífero, sombra de cultivos, combustible, carpintería, medicinal, artesanía, frutos comestibles.

## **5.2. Recomendaciones**

Realizar estudios sobre especies nativas usadas en sistemas agroforestales asociado a los cultivos agrícolas para el beneficio de los agricultores mejorando su calidad de vida. Realizar estudios de identificación de especies utilizadas en sistemas agroforestales y sus beneficios socioeconómicos.

## CAPÍTULO VI

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, M. D. (2016). *Crecimiento y productividad de sistemas agroforestales (SAF) con cacao en estados tempranos de desarrollo en el bosque en el bosque seco tropical (bs-T) del departamento de Antioquia*. Tesis de Grado de Magister en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrarias. 131 p.
- Aguirre-Forero, S. E., Piraneque-Gambasica, N. V., Abaunza-Suárez, C. F. (2021). *Especies con potencial para sistemas agroforestales en el departamento del Magdalena, Colombia*. Inf. Tecnol. Vol. 32. N° 5 La Serena oct. 2021. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642021000500013&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642021000500013&script=sci_arttext)
- Alvarado, A. A., Pilalao, W. O., Carrera, B. J., Carrera, D. M. (2020). *Desarrollo comparativo de dos especies Inga en base a su potencial agroforestal*. Rev. Inv. Cs. Agro. y Vet. Vol 4 N° 12 La Paz. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2664-09022020000300002](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-09022020000300002)
- APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). (2016). *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV*. Botanical Journal of the Linnean Society 181: 1-20. <http://doi.org/10.1111/boj.12385>.
- Áreas, A. N. (2021). *Estudio de la vegetación arbórea y arbustiva en la parcela Agro Ecoturística Quinta San Antonio, San Ignacio – Cajamarca*. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. 106 p.
- Armas, H. E., Meneces, E. A. (2007). *Composición, diversidad, estructura e importancia de las especies arbóreas y palmas del bosque seco de la finca “rosita”, reserva natural estero Padre Ramos, Chinandega, Nicaragua*. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. 102 p.
- Armbrecht I, Torres W, Vargas-García N. (2021). *¿Es el guamo (Inga densiflora Benth.) un árbol benéfico como acompañante de plántulas de café con diferentes tipos de*

*fertilización?* Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 45(177):1084-1096. doi:  
<https://doi.org/10.18257/raccefyn.1380>

Avendaño, N., & Castillo, A. (2014). *El género Erythrina L. (Leguminosae-Faboideae) en Venezuela*. Acta Botanica Venezuelica, 37(2), 123-164.

Beer J., Harvey C., Ibrahim M., Harmand J., Somarriba E., Jiménez F. (2003). *Servicios Ambientales de los Sistemas Agroforestales*. Agroforestería en las Américas 10:37-38.

Benavides, A. V. (2013). *Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el Ceypsa, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi*. Tesis de Ingeniería en Medio Ambiente. Universidad Técnica de Cotopaxi. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. 133 p.

Benavides, J. E. (2020). *Estudio taxonómico y morfológico de las especies del género Inga Mill. en el rodal n°1 del bosque CICFOR - Macuya y sus áreas colindantes a la carretera de acceso al campamento, Pucallpa – Perú*. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Ucayali. 108 p.

BGCI (Plants for the planet). (2009). *Informe sobre la conservación de las especies vegetales*. Un resumen de los progresos realizados en la implementación de la estrategia mundial para la conservación de las especies vegetales. Convenio sobre la diversidad biológica. ISBN: 92-9225-123-6

Buurman, P.; Ybrahim, M. and Amezcuita, M. (2004). *Mitigation of greenhouse gas emission by tropical silvopastoral systems: Optimism and facts*. 2nd. International Symposium on silvopastoral systems. Univ. Autónoma de Yucatán. México. 62 p.

CAR. (Protection Ambiental – Responsabilidad de todos). (2019). *Plan de Manejo y Conservación del Cedro (Cedrela odorata L.) para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR*. 56 p. <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.car.gov.co/uploads/files/60d37989cd13e.pdf>

- Castillo, K. D., Rincón, K. L., Yela, S., Ordoñez, H. R. (2021). *Especies forestales con potencial agroforestal en el Consejo Comunitario Alto Mira y Frontera (Tumaco, Colombia)*. Artículo de investigación. Ingeniería y Desarrollo, vol. 39, núm. 1, pp. 123-137. <https://www.redalyc.org/journal/852/85269429007/html/>.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). (2003). *Árboles de Centroamérica: una guía para extensionistas*
- Celi-Delgado, L., Aguirre-Mendoza, Z. (2022). *Caracterización de los sistemas agroforestales tradicionales de la parroquia Zumba, cantón Chinchipe, Ecuador*. Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar, 6(4) 814-837. DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i4.2626](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2626)
- Celis, C. M. (2022). *Revisión del género Persea Miller en Perú a través de colecciones de herbarios*. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. 91 p. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/3047/Celis%20Valqui%20Keysi%20Marlith.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Centurion, T., Kraljevic, I. (1996). *Las plantas utilizadas de Lomerio*. 417 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNACW443.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACW443.pdf)
- Coronel, E. F. (2018). *Plan de Educación Ambiental en la Comunidad de Chontali – Jaén. Cajamarca 2017*. Requisito para Título de Ingeniero Ambiental. Universidad de Lambayeque. 74 p.
- Cruz, A. A. (2022). *Estudio de especies arbóreas en parcelas agroforestales en el Centro Poblado de Panchia, Tabaconas, San Ignacio – Perú*. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. 114 p.

- Cubas, L. A. (2023). *Estudio de especies nativas de uso maderable del CP Shumbana, Distrito Santa Rosa, Jaén*. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. 121 p.
- Cuitlahuac, V. (2017). *Estudio silvicultural de la especie Sapindus saponaria L en el estado de Campeche, México*. Tesis de Ingeniería Forestal. 48 p.  
[https://www.researchgate.net/publication/353692057\\_Estudio\\_silvicultural\\_de\\_la\\_especie\\_Sapindus\\_saponaria\\_L\\_en\\_el\\_estado\\_de\\_Campeche\\_Mexico?enrichId=rgreq-8b15da2f09b319caf5689cdcecd06f52-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM1MzY5MjA1NztBUzoxMDUzMTQ1NzY5NzI1OTUyQDE2MjgxMDA5MjYyOTM%3D&el=1\\_x\\_2&esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/353692057_Estudio_silvicultural_de_la_especie_Sapindus_saponaria_L_en_el_estado_de_Campeche_Mexico?enrichId=rgreq-8b15da2f09b319caf5689cdcecd06f52-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM1MzY5MjA1NztBUzoxMDUzMTQ1NzY5NzI1OTUyQDE2MjgxMDA5MjYyOTM%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf)
- De los Ángeles, A. A. (2013). *Evaluación de Crecimiento Inicial en Tres Especies del Género Inga en Sistema Agroforestal*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Ciencias Forestales. 74 p.
- Díaz, C. A., Molina, M. G. (2011). *Evaluación del componente arbóreo en un sistema agroforestal tradicional en Las Minas, El Paraíso, Honduras*. Proyecto especial de graduación como requisito de Ingeniero en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el Grado Académico de Licenciatura. 30 p.
- Díaz, M. M., Soto, V. (2015). *Diseño del sistema agroforestal para la zona rural de la vereda Pascata de Turmequé, Boyacá*. Trabajo de Grado para optar el título de Ingenierías Industriales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad de Ingeniería Proyecto Curricular de Ingeniería Industrial Bogotá D.C. 99 p.  
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/2914/D%EDazRojasMairaMarcela2015.pdf?sequence=1>
- Echevarría, L. F., Dávila, E. B. (2015). *Validación de cinco especies de leguminosas establecidas a diferentes niveles de luminosidad en condiciones climáticas de la Finca Buena Vista, UNAN FAREM Matagalpa, durante el segundo semestre del 2014*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua Facultada Regional Multidisciplinaria Matagalpa UNAN-FAREM Matagalpa. 44 p.

- Escamillo, S. (2012). *El Pajuro (Erythrina edulis) alimento andino en extinción*. Investigaciones Sociales 16(28):97-104. DOI:[10.15381/is.v16i28.7389](https://doi.org/10.15381/is.v16i28.7389).
- Espinosa, R., López, A. M. (2019). *Árboles nativos importantes para la conservación de la biodiversidad, propagación y usos en países cafeteros*. Editorial Blanccolor. ISBN 978-958-8490-37-3. 173 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/1087/1/Arboles%20nativos%20importantes.pdf](https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/1087/1/Arboles%20nativos%20importantes.pdf)
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura) (2004). *Inventario Forestal Nacional. Manual de campo*. Roma. 89 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fao.org/3/ae578s/ae578s.pdf](https://www.fao.org/3/ae578s/ae578s.pdf)
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura). (2015). *Promoviendo la agroforestería en la agenda política*. Documentos de trabajo en agroforestería N° 1. Roma. 50 p. <https://centroderecursos.cultura.pe/sites/default/files/rb/pdf/PROMOVIENDO%20LA%20agroforesteria.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura) (2017). *La Alimentación y la Agricultura*. Roma. <http://www.fao.org/3/a-i7454s.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación). (2006). *CHIRIMOYA (Annona Cherimola)*. 4 p. Roma. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ipcinfo.org/fileadmin/user\\_upload/inpho/InfoSheet\\_pdfs/CHIRIMOYA.pdf](https://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/inpho/InfoSheet_pdfs/CHIRIMOYA.pdf)
- Farfan, F., Baute, J. E., Menza, H. D., Sánchez, P. M. (2016). *Erythrina sp para sistemas agroforestales con café. Programa de Investigación Científica Fondo Nacional del Café*. 8 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/702/1/avt0464.pdf](https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/702/1/avt0464.pdf)

- Fernández, A. (2023). *Estrategias de recuperación de especies aromáticas del género Aniba (palo rosa) en el distrito de Puerto Bermúdez, Oxapampa, Pasco*. Tesis para Grado de Magister Scientiae en bosques y gestión de recursos forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. 123 p.
- Flores L; Rivera J; Aguirre F. (2012). *Caracterización de especies arbóreas utilizadas como sombra en los cafetales de la microcuenca las Naranjas, distrito y provincia de Jaén, Cajamarca*.
- Flores, Y. (2018). *Árboles Nativos de la Región Ucayali. Estación experimental Agraria Pucallpa. Pucallpa, Perú*. 375 p.
- Flores-Ponce F., Torres-Oyarce L., Bardales-Alvites C., Mora L., Muñoz L., Odicio-Iglesias M., Maffei L., Isasi-Catalá E. (2017). *Guía de identificación de especies de caza. Una mirada a partir del monitoreo de la cacería en el Área de Conservación Regional Comunal Tamshiyacu Tahuayo (ACRCTT)*. WCS, Lima.
- FUNDAVI (Fundación Amazonia Viva). (2021). *Desarrollo sostenible y servicios ecosistémicos del recurso forestal. Modulo A*. 75 p.
- Gayoso, G., Chang, L. (2017). *Annona cherimola Mill. "chirimoya" (Annonaceae), una fruta utilizada como alimento en el Perú prehispánico*. Arnaldoa 24 (2): 619 – 634. ISSN: 1815-8242 (edición impresa) ISSN: 2413-3299 (edición online) 2017. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24213>
- Gómez, M. L. (2011). *Fenología reproductiva de especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de Corantioquia. Un paso hacia la conservación. Volumen II*. 132 p. [chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/fenologiaII\\_Oct28.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/fenologiaII_Oct28.pdf)
- González Vega, M. E., (2013). *Chirimoya (Annona cherimola Miller), frutal tropical y subtropical de valores promisorios*. Cultivos Tropicales, 34(3), 52-63.
- Gutiérrez, B. A., Fierro, L. H (2006). *Diagnóstico y diseño participativo en sistemas agroforestales. Manual y guías de campo*. Primera edición. 110 p.

- Harvey, C. (2018). *Evaluación y diseño de un paisaje fragmentado para la conservación de biodiversidad*.
- Hetzel de la C., Pérez, I., Martínez, G. (2010). *La Bixa orellana L. en el tratamiento de afecciones estomatológicas, un tema aún por estudiar*. Revista Cubana de Farmacia. 2010; 44(2)231-244
- Huwasquiche, J. Kómetter, R. (2018). *El aporte de los saberes comunales andinos en la regeneración de bosques andinos en la comunidad de Saywite Choquequirao Ampay, Región Apurímac – Perú*. Art. 07. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2018/01/Rescate-de-Saberes-07-bosques-andinos.pdf](https://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2018/01/Rescate-de-Saberes-07-bosques-andinos.pdf)
- Idárraga, A., Urrea, L. M., Roldán, J., Cardona, A. (2016). *Flora del Magdalena Medio áreas de influencia de la Central Térmica Termocentro*. ISAGEN – Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 270 p.
- INAB (Instituto Nacional de Bosques). (2019). *Paquete tecnológico forestal. Cedro. Cedrela Odorata L. Guatemala*. Departamento de Investigación Forestal. 87 p. (Serie Técnica DT-029-2019). [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.inab.gob.gt/images/publicaciones/PTF%20CEDRO.pdf](https://www.inab.gob.gt/images/publicaciones/PTF%20CEDRO.pdf)
- INIA. (Instituto Nacional de Innovación Agraria). (2015). *Fenología de la especie forestal Cedro*. 2 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/705/1/Trip-Cedro.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/705/1/Trip-Cedro.pdf)
- Leyva, S., Gayoso, G., Chang, L. (2018). *Annona muricata L. “guanábana” (Annonaceae), una fruta utilizada como alimento en el Perú prehispánico*. Arnaldoa 25 (1): 127 - 140, 2018. ISSN: 1815-8242 (edición impresa) ISSN: 2413-3299. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.251.25108>.

- López, F. A. (2021). *Estructura y funciones de especies arbóreas en sistemas de café con sombra en cuatro fincas del norte de Nicaragua*. Universidad Nacional Agraria Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. 55 p.
- Lopezhaya, J. B., Huamán, N. (2022). *Evaluación agronómica a económica de especies arbóreas en sistemas agroforestales con cacao (Theobroma Cacao L.) en Amazonas*. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza. 167 p.
- MAE. (Ministerio del Ambiente de Ecuador). (2012). *Especies forestales de los bosques secos del Ecuador*.
- Mendieta, M. Rocha, L. R. (2007). *Sistemas Agroforestales*. Universidad Nacional Agraria. Plan de Desarrollo Agrario Integral y Sostenible. 117 p.
- Mendoza, W. Beltran, H. (2013). *Guía de plantas biodiversidad y comunidades nativas del bajo Urubamba, Perú*. 87 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://pmb.pe/wp-content/uploads/2019/12/Archivo-03-Gui%CC%81a-de-plantas\\_PMB.pdf](https://pmb.pe/wp-content/uploads/2019/12/Archivo-03-Gui%CC%81a-de-plantas_PMB.pdf)
- Mex, L. G. (2016). *Establecimiento de un Sistema agroforestal en el Ejido Gustavo Diaz Ordaz*. Reporte preliminar de residencia profesional. Instituto Nacional de México. Instituto Tecnológico de la Zona Maya. 41 p.
- MINAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). (2021). *Chirimoya*. Semana Nacional de Frutas y Verduras – 2021. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1828918/Dossier%20Chirimoya.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1828918/Dossier%20Chirimoya.pdf)
- Montagnini, F (2013). *El papel de los sistemas agroforestales en la restauración de la escala del paisaje*. III Congreso iberoamericano y el Caribe de restauración ecológica. II Congreso Colombiano de restauración ecológica. III Simposio nacional de restauración ecológica. Bogotá – Colombia. Universidad de Yale. Escuela de Estudios Forestales y Ambientales. New Haven, CT, USA. 52 p.

- Mostacero, J., Castillo, F., Mejía, F. R., Gamarra, O. A., Charcape, J. M., Ramírez, R. A. (2011). *Plantas medicinales del Perú. Taxonomía, Ecogeografía, Fenología y Etnobotánica. Trujillo – Perú.* 909 p.
- Mostacero, J.; Mejía, F.; Gamarra, O. (2009). *Fanerógamas del Perú.* Taxonomía, utilidad y ecogeografía. CONCYTEC. Trujillo, Perú. 1331 p.
- Ocampo, R.A. (1994). *Bixa orellana.* 4 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/13-bixac1m.PDF](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/13-bixac1m.PDF)
- ONF (Oficina Nacional Forestal). (2013). *Guía Técnica de Sistemas Agroforestales, para la implementación de SAF con árboles forestales maderables.* 33 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.biopasos.com/biblioteca/guia\\_sistemas\\_agroforestales.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.biopasos.com/biblioteca/guia_sistemas_agroforestales.pdf)
- Ortiz, G. y Riascos, C. (2006). *Almacenamiento y fijación de carbono del sistema agroforestal cacao (Theobroma cacao L.) y laurel (Cordia alliodora) (Ruíz & pavón) en la reserva indígena de Talamanca, Costa Rica.* Universidad de Nariño facultad de ciencias agrícolas San Juan de pasto. 111 p.
- OSINFOR (Organismo de supervisión de los recursos forestales y de fauna silvestre). (2013). *Protocolo para la herborización: colección y preservado de ejemplares botánicos en procesos de supervisión forestal.* 13 p. <https://www.osinfor.gob.pe/publicaciones/protocolo-para-la-herborizacion-coleccion-y-preservado-de-ejemplares-botanicos-en-procesos-de-supervision-forestal/>
- Pennington, T. D., & Revelo, N. (1997). *El género Inga en el Ecuador. Morfología, Distribución y Usos.* Quito: Royal Botanic Gardens, Kew.
- Pérez, U., & García, M. (2021). *Evaluación del sistema agroforestal una alternativa para el desarrollo local sostenible, en la localidad de San Francisco Cheje, municipio de Jocotitlán, México.* México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de

Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. <http://ru.iiec.unam.mx/id/eprint/5451>.

POMCA. (Plan de Operación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica). (2018). *Caracterización medio físico – biótico (caracterización de vegetación y flora). Fase de diagnóstico POMCA-RL0D*. 106 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cortolima.gov.co/images/POMCA/Rio\\_Luisa/IIFase\\_de\\_Diagnostico/3.11%20CARAC\\_FLORA.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cortolima.gov.co/images/POMCA/Rio_Luisa/IIFase_de_Diagnostico/3.11%20CARAC_FLORA.pdf)

Raz L, Agudelo Zamora H (2023). *Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia*. Versión 1.3. Universidad Nacional de Colombia. Checklist dataset <https://doi.org/10.15472/7avdhn> accessed via GBIF.org on 2023-09-19

Reynel Y., Pennington R., Pennington R. T., Marcelo P. y Daza A. (2006). *Árboles útiles del Ande peruano. Diseño e impresión: Tarea Gráfica Educativa*. Lima - Perú. 466 p.

Reynel, C., Pennington, T. D., Pennington, R. T. Flores, C., Daza, A (2003). *Árboles útiles de la Amazonia Peruana y sus usos*. Un manual de apuntes de identificación ecológica y propagación de las especies. 429 p.

Reynel, C., Pennington, T. D., Pennington, R. T.; Marcelo P, J. L. Y Daza, A. (2007). *Arboles útiles del Ande peruano*. Diseño e impresión: Tarea Gráfica Educativa, Perú. Lima – Perú. 466 p.

Rodríguez, A. S. (2020). *Análisis proximal y evaluación de la actividad antioxidante de semillas de la especie Inga densiflora Benth*. Trabajo de titulación (modalidad Proyecto de Investigación) previo a la obtención del Título de Química de Alimentos. Universidad Central del Ecuador. 105 p.

Rodríguez, R. & Rojas, G. (2006). *El herbario administración y manejo de colecciones botánicas*. Missouri Botanical Garden (MO). 73 p.

Rojas, Y. (2023). *Estudio de especies arbóreas bajo sistemas agroforestales en Santa Fe de Las Naranjas, Jaén – Perú*. tesis para optar el título profesional de: ingeniero forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. 84. p.

Ruiz, Y. (2023). *Estudio de especies arbóreas bajo sistemas agroforestales en Santa Fe de Las Naranjas, Jaén – Perú*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. 84 p.

SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). (2022). *¿Conoces la diferencia entre especie y variedad vegetal?* Blog. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/conoces-la-diferencia-entre-especie-y-variedad-vegetal>.

Sánchez, J. M. (2017). *Mangifera indica L.* [chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.arbolesornamentales.es/Mangifera%20indica.pdf](https://www.arbolesornamentales.es/Mangifera%20indica.pdf)

Sarandón, S. J. (2020). *Biodiversidad agroecológica y agricultura sustentable*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Editorial de la UNLP. Libros de catedra. 430 p.

SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). (2020). *Caracterización y zonificación por aptitud agroclimática del cultivo de Café (Coffea arabica) en las provincias de Jaén y San Ignacio, Cajamarca*. 55 p. [https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/1918/Caracterizaci%C3%B3n-y-zonificaci%C3%B3n-por-aptitud-agroclim%C3%A1tica-del-cultivo-de-Caf%C3%A9-Coffea-arabica-en-las-provincias-de-Jaén-y-San-Ignacio-Cajamarca\\_2020.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/1918/Caracterizaci%C3%B3n-y-zonificaci%C3%B3n-por-aptitud-agroclim%C3%A1tica-del-cultivo-de-Caf%C3%A9-Coffea-arabica-en-las-provincias-de-Jaén-y-San-Ignacio-Cajamarca_2020.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre). (2021). *Sistemas Agroforestales*. 32 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2057503/Sistemas%20Agroforestales.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2057503/Sistemas%20Agroforestales.pdf)

Smithsonian. org. (Tropical Research Institute). (2023). <https://panamabiota.org/stri/taxa/index.php?taxon=70533&clid=64>

Soto, J., Pacheco, D., Zambrano, O., & Ortega, J. (2012). *Revisión florística del género Inga Miler (Leguminosae-Mimosoideae) en el estado Zulia, Venezuela*. Acta Botánica Venezuelica, 35(1), 27-52.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <https://tropicos.org>

Vásquez M. & Rojas G. (2004). *Plantas de la Amazonía Peruana – Clave para Identificar las Familias de Gymnospermae y Angiospermae*. Jardín Botánico de Missouri. Edición especial. Edit. Arnaldoa. Trujillo - Perú. 261 p.

Vásquez, R., R.D.P. Rojas, A, L. Monteagudo, L. Valenzuela & I. Huamantupa. (2018). *Catálogos de los árboles del Perú*. Revista Q'EUÑA 9 (1). Cusco, Perú.

Vidal, Y. M. (2016). *Efecto del diámetro de la estaca en la propagación vegetativa del poroto (Erythrina edulis), en condiciones de vivero en la localidad de - Huacrachuco - 2 015*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco. Facultad de Ciencias Agrarias. 72 p.

Villamarin, D. A. (2020). *Estudio taxonómico de chirimoya (Annona cherimola Mill.) en la Isla Puná, provincia del Guayas*. Trabajo de titulación presentado como requisito para el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria del Ecuador.

## CAPÍTULO VII

### ANEXO

#### Anexo 1. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnica/Instrumento	Categoría /Nivel
Variable 1: Sistema agroforestal	Diversidad de especies arbóreas dentro de un sistema agroforestal	Revisión bibliográfica	Fuentes de información: literatura especializada, sitios web	Valoración de las especies arbóreas como parte del sistema agroforestal
	Reconocimiento y delimitación de las parcelas agroforestales		Consultas a especialistas	
Variable 2: Especies arbóreas	Colección de muestras botánicas de especies arbóreas	Identificación taxonómica	Caracterización de las especies arbóreas	
	Registro de características morfológicas de las especies	Número de especies identificadas, géneros y familias		

Anexo 2. Matriz de consistencia

Evaluación de especies arbóreas en sistemas agroforestales en el caserío Choloque, distrito de Chontalí, Jaén - Perú					
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología	Población y muestra
¿Qué especies arbóreas existen en tres parcelas de sistemas agroforestales en el caserío Choloque, distrito de Chontalí, Jaén – Perú?	<p><b>Objetivo General.</b> Evaluación de especies arbóreas en sistemas agroforestales en el caserío Choloque, distrito de Chontalí, Jaén - Perú</p>	<p>El presente estudio, permitirá identificar aproximadamente 50 especies arbóreas en 3 parcelas de sistemas agroforestales en el caserío Choloque, distrito de Chontalí, Jaén - Perú.</p>	<p>Parcelas de sistemas agroforestales</p>	<p><b>Tipo y diseño de la investigación.</b> La presente investigación será del tipo cualitativo no experimental, debido que las variables no serán controladas ni manipuladas, recogiendo la información tal como ocurre en el ambiente natural, mediante observaciones y análisis para obtener los resultados y las conclusiones</p>	<p><b>Población.</b> La población estará conformada por las parcelas que consistirán en sistemas agroforestales a estudiar.</p>
	<p><b>Objetivos Específicos</b></p>				
	<p>Registrar las especies arbóreas existentes en tres parcelas agroforestales en el caserío Choloque, distrito de Chontalí, Jaén – Perú.</p>				
	<p>Clasificar e identificar las especies arbóreas existentes en tres parcelas agroforestales en el caserío Choloque.</p>				
<p>Describir las especies arbóreas dentro de los sistemas agroforestales en el caserío Choloque, distrito de Chontalí, Jaén – Perú.</p>				<p><b>Muestra.</b> La muestra estará conformada por las especies arbóreas que se encuentren dentro de las parcelas agroforestales.</p>	

### Anexo 3. Glosario de términos

**Abobado.** Órgano laminar ovado invertido, o sea con el ápice más ancho que la base.

**Adaxial.** Parte de un órgano más próxima de su eje, superficie superior de las hojas, se opone a abaxial.

**Androceo.** Conjunto de los órganos masculinos de la flor.

**Ápice.** Parte superior o terminal de algún órgano. Ejemplo una hoja.

**Arbusto.** Vegetal leñoso de menos de 5 m de altura, que no tiene un tronco preponderante, su ramificación comienza desde la base. Los arbustos de menos de 1 m de altura se suelen denominar matas o subarbustos.

**Botánica.** Es la disciplina que estudia los organismos vegetales como la reproducción, su funcionamiento, descripción entre otros.

**Cabezuela:** Se refiere al tipo de inflorescencia indeterminada, densa, esférica o piña compuesta de flores sésiles insertas en un receptáculo común.

**Caducifolias.** Son aquellas plantas que pierden todas sus hojas durante parte del año. En ocasiones coincide con la temporada de invierno.

**Carnoso.** Que tiene especie de carne o la consistencia de la misma.

**Compuesto:** de dos o más partes similares en un órgano; se dice de un órgano aparentemente simple u homogéneo o de una estructura formada en realidad por varias partes distintas.

**Cordado.** Tiene forma de un corazón, acorazonado.

**Dioica.** Especie dioica es aquella en la que hay individuos machos e individuos hembras, presentan ambos sexos.

**Drupa.** Dícese a un fruto simple, carnoso, que en su interior contienen un solo hueso duro

**Escabrosa.** Superficie que se encuentra cubierta de tricomas cortos, que al tacto son rígidos y ásperos.

**Filamentos.** Parte del estambre que sostiene a la antera.

**Glabro.** Órgano sin indumento, lampiño.

**Glándula.** Puede ser una célula o un órgano que tiene la capacidad de acumular o de expeler una secreción.

**Legumbre.** Fruto formado por una vaina y que en su interior encierra una o varias semillas ubicadas en hilera.

**Leñosos.** Tiene la dureza, consistencia y otras características que son propias de la madera.

**Margen.** Borde o extremo de un órgano.

**Mucílago:** Sustancia relacionada con las gomas que en combinación con el agua se vuelve viscosa o gelatinosa.

**Muestra botánica.** Viene a ser una parte de una vegetal y es representativa.

**Nervadura.** Conjunto y disposición de los nervios de una hoja. Nerviación.

**Paralelinervio.** Dícese de las hojas que tienen los nervios principales más o menos paralelos. Este tipo de nervadura es propio de las monocotiledóneas.

**Pedunculado.** Dotado de pedúnculo.

**Pubescente.** Dícese de cualquier órgano vegetal cubierto de pelo fino y suave.

**Pulpa.** Es la parte carnosa y a menudo jugosa de la fruta.

**Ritidoma.** Presentes en los troncos, ramas y raíces de los árboles y arbustos, y son un conjunto de tejidos muertos que los recubren, situados al exterior de los estratos de súber, formados por el felógeno, y generalmente rugosos y resquebrajados.

**Segmentado.** Que consta de partes o segmentos dispuestos en serie lineal.

**Sésil.** Dícese de cualquier órgano que carece de pie o soporte. Sentado.

**Súpero.** Se aplica al ovario que ocupa una posición superior con respecto a la flor. Está unido al tálamo por su base.

**Taxones.** Grupo de organismos emparentados, que en una clasificación dada han sido agrupados, asignándole al grupo un nombre en latín, una descripción si es una especie.

**Tépalo.** Antofilo del perigonio. Reciben este nombre el conjunto de sépalos y pétalos.

**Tomentoso:** Indumento constituido de tricomas generalmente ramificados, cortos entrelazados y dispuestos densamente. a veces se usa afelpado como adjetivo.

**Tricoma:** Prominencia exclusivamente formada por células epidérmicas, generalmente se usa para designar a las formas semejantes a los pelos, pero no solo se refiere a las formas pilosas, sino también a las formas simples como las papilas y la más compleja como las escamas.

**Trifoliadas.** Hojas compuestas por tres folíolos.

**Tubular.** Que tienen forma de tubo.

**Valva.** Son cada una de las divisiones profundas de algunos frutos secos dehiscentes.

**Xerófito.** Dícese del vegetal adaptado a la sequedad.

## Anexo 4. Certificado de identificación botánica

**JOSÉ R. CAMPOS DE LA CRUZ**  
CONSULTOR BOTÁNICO  
C. B. P. 3796  
Cel: 963689079  
Email: jocamde@gmail.com



### CERTIFICACION DE IDENTIFICACION BOTANICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO. CBP 3796 – INSCRITO EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIONES DE IDENTIFICACION TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA – RESOLUCIÓN DIRECTORAL N.º 0311-2013-MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

#### CERTIFICA:

Que, **CONTRERAS MEGO, JHANCARLOS ABEL**, tesista de la Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Ingeniería Forestal – Filial Jaén, con fines de investigación para desarrollar el proyecto de tesis titulado: **EVALUACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS EN SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL CASERÍO CHOLOQUE, DISTRITO DE CHONTALÍ, JAÉN - PERÚ**, ha solicitado la identificación y certificación botánica de muestras de plantas recolectas en sistemas agroforestales de Chontalí, provincia de Jaén, departamento y región de Cajamarca, las muestras de angiospermas han sido estudiadas e identificadas siguiendo el sistemas de Arthur Cronquist, 1981 y Sistema moderno de clasificación de las Angiospermas APG IV, 2016. Los resultados se indican en los cuadros siguientes:

#### ANGIOSPERMAS O PLANTAS CON FLORES

Muestra	Nombre científico	Familias según Cronquist 1981	Familias según APG IV 2016
D	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Fabaceae	Fabaceae
J	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Fabaceae
J	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Fabaceae	Fabaceae
J	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Fabaceae
31 J	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae	Meliaceae

Se expide la presente certificación para fines de investigación científica.

Lima, 23 de agosto del 2023



## Anexo 5. Constancia de identificación botánica

**LEIWER FLORES FLORES**  
**ESPECIALISTA EN DENDROLOGÍA**  
 C.I.P. N° 56894  
 Cel. 918217105  
 Email: lflores@unc.edu.pe

LEIWER FLORES FLORES, CON REGISTRO C.I.P. N° 56894 - ESPECIALISTA EN DENDROLOGÍA.

### CERTIFICA:

La identificación de muestras de plantas con fines de investigación de tesis, provenientes del distrito de Chontali, provincia de Jaén, solicitada por el **Bach. Jhancarlo Abel Contreras Mego**, egresado de la Escuela de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca. Las muestras fueron estudiadas, identificadas y ordenadas para grupos taxonómicos de Gimnospermae y Angiospermae, de acuerdo al Sistema de Clasificación APG IV (2016), como se presenta en la tabla a continuación:

N°	Especie	Familia	Nombre vulgar
1	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Mango
2	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	Guanabana
3	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Annonaceae	Chirimoya
4	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Asteraceae	Palo de agua
5	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Achiote
6	<i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger	Fabaceae	Faique
7	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Fabaceae	Guaba de montaña
8	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae	Pajurillo
9	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Fabaceae	Pajuro
10	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo
11	<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Lauraceae	Roble
12	<i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm.	Lauraceae	Latero
13	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Palto
14	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Piria, plano
15	<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Roble blanco
16	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Roble amarillo
17	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	Malvaceae	Sapote
18	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro
19	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae	Moringa
20	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	Myrtaceae	Eucalipto saligna
21	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	Naranja
22	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss	Rutaceae	Palo hediendo
23	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	Sapindaceae	Tres hojas
24	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	Choloque
25	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng.	Primulaceae	Guayache, toche

Jaén, 14 julio del 2023.



Ing. M. Cs. Leiwier Flores Flores  
 Especialista en Dendrología  
 C.I.P. N° 56894

Anexo 6. Base de datos de la parcela 1

N°	Especie	Familia	Nombre común	Coordenadas UTM		Altitud msnm	Datos dasométricos				VC (m3)	Estado Fuste
				Este	Norte		CAP (cm)	DAP (m)	HF (m)	HT (m)		
1	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	712875	9370035	1305	41	0.13	2	5	0.02007	Recto
2	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	712878	9370035	1306	46	0.15	2	4	0.02526	Recto
3	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	712879	9370037	1306	52	0.17	2	4	0.03228	Recto
4	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712876	9370039	1306	68	0.22	4	7	0.11039	Inclinado
5	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	712879	9370041	1306	37	0.12	3	5	0.02451	Recto
6	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Mango	712882	9370041	1305	20	0.06	2	6	0.00477	Recto
7	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Mango	712884	9370038	1305	144	0.46	5	9	0.61879	Recto
8	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Achiote	712888	9370036	1304	28	0.09	3	7	0.01404	Recto
9	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Achiote	712888	9370035	1304	20	0.06	3	6	0.00716	Recto
10	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Achiote	712894	9370035	1304	38	0.12	5	9	0.04309	Inclinado
11	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	712894	9370030	1303	51	0.16	4	7	0.06209	Recto
12	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	712891	9370030	1305	58	0.18	4	7	0.08031	Recto
13	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	712901	9370018	1310	58	0.18	2	4	0.04015	Recto
14	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	712897	9370018	1309	33	0.11	3	5	0.01950	Recto
15	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	712896	9370023	1307	31	0.10	3	7	0.01721	Recto
16	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712882	9370023	1308	35	0.11	3	7	0.02193	Recto
17	<i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger	Fabaceae	Faique	712877	9370025	1309	16	0.05	4	6	0.00611	Recto
18	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712879	9370030	1308	37	0.12	5	9	0.04085	Recto
19	<i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger	Fabaceae	Faique	712875	9370032	1308	24	0.08	5	8	0.01719	Recto
20	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712885	9370030	1307	21	0.07	4	6	0.01053	Recto
21	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	712903	9370020	1304	28	0.09	3	6	0.01404	Recto
22	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	712908	9370025	1304	2	0.01	2	5	0.00005	Recto
23	<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Lauraceae	Roble	712885	9370029	1306	12	0.04	3	5	0.00258	Recto
24	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	712910	9370027	1302	33	0.11	3	6	0.01950	Recto
25	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	712891	9370029	1305	33	0.11	3	7	0.01950	Recto
26	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	Guanabana	712891	9370026	1305	109	0.35	5	12	0.35455	Recto
27	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	712892	9370024	1306	31	0.10	4	7	0.02294	Recto
28	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	712888	9370022	1306	38	0.12	3	6	0.02585	Recto
29	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	712885	9370023	1307	28	0.09	5	8	0.02340	Recto
30	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	Rutaceae	Palo hediondo	712922	9370026	1307	35	0.11	3	10	0.02193	Recto
31	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	Sapindaceae	Tres hojas	712922	9370029	1308	40	0.13	4	7	0.03820	Recto
32	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712919	9370023	1306	73	0.23	5	14	0.15903	Recto
33	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	712920	9370022	1305	28	0.09	2	7	0.00936	Recto
34	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712925	9370016	1306	22	0.07	2	6	0.00578	Recto
35	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712951	9370020	1305	62	0.20	4	13	0.09177	Recto
36	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712935	9370025	1309	99	0.32	5	14	0.29248	Recto

37	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712947	9370027	1309	41	0.13	4	11	0.04013	Recto
38	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712931	9370020	1308	96	0.31	5	14	0.27502	Recto
39	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Annonaceae	Chirmoya	712928	9370006	1311	35	0.11	2	5	0.01462	Recto
40	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	Choloque	712920	9370010	1312	95	0.30	2	7	0.10773	Recto
41	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	712910	9370012	1309	28	0.09	2	5	0.00936	Recto
42	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	712903	9370012	1310	43	0.14	2	8	0.02207	Recto
43	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712908	9370022	1300	91	0.29	8	20	0.39539	Recto
44	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712903	9370002	1304	91	0.29	5	10	0.24712	Recto
45	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712909	9369989	1311	56	0.18	4	10	0.07487	Recto
46	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	71289	9396987	1314	32	0.10	1	5	0.00611	Recto
47	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712894	9369988	1317	85	0.27	4	10	0.17248	Recto
48	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712895	9369991	1318	54	0.17	3	8	0.05221	Recto
49	<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Lauraceae	Roble	712888	9369989	1316	35	0.11	3	8	0.02193	Recto
50	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712884	9396981	1316	52	0.17	2	8	0.03228	Recto
51	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712891	9369972	1317	115	0.37	3	10	0.23679	Recto
52	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712887	9369963	1320	106	0.34	2	9	0.13412	Recto
53	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712879	9369965	1321	10	0.03	3	6	0.00179	Recto
54	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712878	9369961	1320	61	0.19	3	8	0.06662	Recto
55	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712862	9369962	1320	55	0.18	5	10	0.09027	Recto
56	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712871	9369970	1321	148	0.47	4	12	0.52292	Recto
57	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712876	9369976	1321	71	0.23	4	11	0.12035	Recto
58	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712874	9369982	1318	51	0.16	3	5	0.04657	Recto
59	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712869	9369986	1318	25	0.08	2	5	0.00746	Recto
60	<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Lauraceae	Roble	712870	9369996	1317	22	0.07	2	4	0.00578	Recto
61	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng.	Primulaceae	Guayache, Toche	712871	9369995	1316	25	0.08	4	6	0.01492	Recto
62	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712876	9369991	1317	32	0.10	3	6	0.01833	Recto
63	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712876	9369995	1318	39	0.12	2	5	0.01816	Recto
64	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Achiote	712869	9369997	1318	36	0.11	3	6	0.02320	Recto
65	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712860	9379000	1316	81	0.26	4	11	0.15663	Recto
66	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba Soga	712871	9370014	1312	41	0.13	3	6	0.03010	Recto
67	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	Rutaceae	Palo hediondo	712875	9370011	1311	28	0.09	2	5	0.00936	Recto
68	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712878	9370008	1312	23	0.07	2	4	0.00631	Inclinado

Anexo 7. Base de datos de la parcela 2

N°	Especie	Familia	Nombre común	Coordenadas UTM		Altitud msnm	Datos dasométricos				VC (m3)	Estado Fuste
				Este	Norte		CAP (cm)	DAP (m)	HC (m)	HT (m)		
1	<i>Persea americana</i> L.	Lauraceae	Palta	712841	9370026	1310	71	0.23	5	10	0.15043	Recto
2	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712833	9370029	1307	32	0.10	4	7	0.02445	Recto
3	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712832	9370033	1307	130	0.41	4	15	0.40346	Recto
4	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae	Pajurillo	712829	9370030	1308	34	0.11	4	9	0.02760	Recto
5	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712829	9370025	1308	45	0.14	3	9	0.03626	Recto
6	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Fabaceae	Guaba de montaña	712829	9370020	1308	88	0.28	5	16	0.23109	Recto
7	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712838	9370013	1309	35	0.11	3	6	0.02193	Recto
8	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	Myrtaceae	Eucalipto saligna	712835	9370000	1309	238	0.76	9	25	3.04262	Recto
9	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712830	9370008	1307	30	0.10	4	7	0.02149	Recto
10	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712819	9370018	1303	85	0.27	5	15	0.21561	Recto
11	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae	Pajurillo	712820	9370025	1301	68	0.22	3	8	0.08279	Recto
12	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712822	9370032	1303	48	0.15	3	7	0.04125	Recto
13	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	712823	9370041	1304	29	0.09	4	8	0.02008	Recto
14	<i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm.	Lauraceae	Latero	712822	9370041	1304	60	0.19	5	13	0.10743	Recto
15	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Fabaceae	Guaba de montaña	712829	9370042	1304	115	0.37	5	14	0.39465	Recto
16	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712817	9370031	1301	56	0.18	3	8	0.05615	Recto
17	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712819	9370034	1300	39	0.12	3	8	0.02723	Recto
18	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712822	9370049	1301	89	0.28	5	12	0.23638	Recto
19	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712810	9370057	1297	94	0.30	5	15	0.26368	Recto
20	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	Sapindaceae	Tres hojas	712810	9370072	1296	30	0.10	3	7	0.01611	Recto
21	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Asteraceae	Palo de agua	712806	9370078	1294	32	0.10	5	8	0.03056	Recto
22	<i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm.	Lauraceae	Latero	712811	9370079	1294	74	0.24	4	11	0.13073	Recto
23	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Fabaceae	Guaba de montaña	712817	9370080	1297	60	0.19	4	10	0.08594	Inclinado
24	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	Choloque	712821	9370077	1299	30	0.10	4	8	0.02149	Recto
25	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	712823	9370071	1300	102	0.32	5	12	0.31047	Recto
26	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712830	9370077	1300	32	0.10	3	7	0.01833	Recto
27	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712809	9370089	1293	38	0.12	4	8	0.03447	Recto
28	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712812	9370101	1290	68	0.22	4	12	0.11039	Recto
29	<i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm.	Lauraceae	Latero	712811	9370113	1289	45	0.14	3	7	0.03626	Recto
30	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712805	9370111	1290	38	0.12	4	8	0.03447	Recto
31	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Fabaceae	Guaba de montaña	712802	9370110	1289	145	0.46	5	16	0.62742	Recto
32	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng.	Primulaceae	Guayache, Toche	712803	9370112	1291	23	0.07	3	6	0.00947	Recto
33	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	712814	9370118	1290	93	0.30	4	16	0.20648	Recto
34	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712814	9370118	1289	24	0.08	3	8	0.01031	Recto
35	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712813	9370127	1287	101	0.32	5	14	0.30441	Recto
36	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712832	9370126	1287	45	0.14	3	7	0.03626	Recto
37	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712824	9370125	1287	34	0.11	3	8	0.02070	Recto
38	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Asteraceae	Palo de agua	712825	9370126	1288	34	0.11	5	13	0.03450	Recto

39	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Asteraceae	Palo de agua	712828	9370123	1288	79	0.25	6	13	0.22349	Recto
40	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712823	9370116	1291	65	0.21	4	12	0.10086	Recto
41	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Asteraceae	Palo de agua	712829	9370108	1291	35	0.11	3	8	0.02193	Recto
42	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Fabaceae	Guaba de montaña	712830	9370112	1290	140	0.45	7	17	0.81885	Recto
43	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712834	9370100	1294	170	0.54	4	18	0.68994	Recto
44	<i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm.	Lauraceae	Latero	712842	9370112	1293	100	0.32	4	16	0.23873	Recto
45	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	712847	9370109	1296	127	0.40	5	18	0.48131	Recto
46	<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz. & Pav.) Spreng.	Primulaceae	Guayache, Toche	712846	9370110	1295	26	0.08	4	7	0.01614	Recto
47	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712855	9370109	1297	120	0.38	8	15	0.68755	Recto
48	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712849	9370099	1299	30	0.10	3	6	0.01611	Recto
49	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712856	9370095	1302	124	0.39	4	15	0.36708	Recto
50	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712853	9370082	1302	142	0.45	5	15	0.60173	Recto
51	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Piria	712856	9370084	1302	25	0.08	3	8	0.01119	Recto
52	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cedro rojo	712867	9370089	1303	95	0.30	6	12	0.32318	Recto
53	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Fabaceae	Guaba de montaña	712871	9370083	1304	57	0.18	3	10	0.05817	Recto
54	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	712873	9370075	1305	45	0.14	3	13	0.03626	Recto
55	<i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm.	Lauraceae	Latero	712882	9370075	1305	120	0.38	5	18	0.42972	Recto
56	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712864	9370064	1303	47	0.15	4	8	0.05274	Recto
57	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba sogá	712849	9370058	1303	153	0.49	6	20	0.83827	Recto

Anexo 8. Base de datos de la parcela 3

N°	Especie	Familia	Nombre común	Coordenadas UTM		Altitud msnm	Datos dasométricos				VC (m3)	Estado Fuste
				Este	Norte		CAP (cm)	DAP (m)	HC (m)	HT (m)		
1	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Annonaceae	Chirmoya	713025	9370126	1316	62	0.20	4	8	0.09177	Recto
2	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae	Pajurillo	713036	9370129	1322	42	0.13	3	6	0.03158	Recto
3	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713039	9370133	1326	21	0.07	2	5	0.00526	Recto
4	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713037	9370138	1326	15	0.05	4	6	0.00537	Recto
5	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Roble amarillo	713039	9370143	1326	35	0.11	5	10	0.03656	Recto
6	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713045	9370140	1327	19	0.06	2	5	0.00431	Recto
7	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	713050	9370141	1327	40	0.13	3	7	0.02865	Recto
8	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae	Pajurillo	713054	9370151	1329	15	0.05	3	6	0.00403	Inclinado
9	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Fabaceae	Guaba mono	713070	9370158	1329	22	0.07	3	7	0.00867	Recto
10	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae	Pajurillo	713070	9370164	1331	34	0.11	3	9	0.02070	Recto
11	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713064	9370167	1331	25	0.08	2	7	0.00746	Recto
12	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713065	9370166	1331	15	0.05	4	7	0.00537	Recto
13	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713072	9370170	1333	18	0.06	2	5	0.00387	Inclinado
14	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Fabaceae	Guaba mono	713074	9370177	1331	22	0.07	6	8	0.01733	Recto
15	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	713068	9370167	1330	25	0.08	4	7	0.01492	Recto
16	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	Myrtaceae	Eucalipto saligna	713064	9370178	1330	50	0.16	8	14	0.11937	Recto
17	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	Myrtaceae	Eucalipto saligna	713061	9370178	1329	45	0.14	8	13	0.09669	Recto
18	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Fabaceae	Pajuro	713065	9370184	1329	39	0.12	3	5	0.02723	Recto
19	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713069	9370178	1330	28	0.09	4	7	0.01872	Recto
20	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Asteraceae	Palo de agua	713077	9370184	1330	28	0.09	4	7	0.01872	Recto
21	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Fabaceae	Tongola, pashaco	713074	9370199	1333	38	0.12	6	13	0.05171	Recto
22	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	713072	9370202	1333	40	0.13	5	10	0.04775	Recto
23	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Fabaceae	Pajuro	713064	9370203	1333	35	0.11	5	9	0.03656	Recto
24	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae	Palo amargo	713060	9370201	1332	48	0.15	6	10	0.08251	Recto
25	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae	Palo amargo	713083	9370192	1335	35	0.11	5	9	0.03656	Recto
26	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	713080	9370200	1336	46	0.15	6	13	0.07577	Recto
27	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713076	9370205	1335	18	0.06	3	6	0.00580	Recto
28	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	713080	9370200	1336	10	0.03	3	6	0.00179	Recto
29	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713040	9370188	1333	15	0.05	3	6	0.00403	Recto
30	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	71392	9370197	1335	22	0.07	5	8	0.01444	Recto
31	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	713061	9370200	1334	45	0.14	6	10	0.07252	Recto
32	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713064	9370205	1335	15	0.05	2	6	0.00269	Recto
33	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	Myrtaceae	Eucalipto saligna	713060	9370205	1335	20	0.06	6	9	0.01432	Recto
34	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	Myrtaceae	Eucalipto saligna	713052	9370210	1335	25	0.08	7	10	0.02611	Recto
35	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713057	9370210	1333	45	0.14	3	7	0.03626	Recto
36	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae	Pajurillo	713052	9370212	1333	34	0.11	6	12	0.04140	Recto
37	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	713048	9370212	1335	15	0.05	2	6	0.00269	Recto
38	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	713046	9370210	1334	54	0.17	6	9	0.10442	Recto

39	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae	Pajurillo	713046	9370206	1334	28	0.09	5	10	0.02340	Recto
40	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	Malvaceae	Sapote	713045	9370206	1335	90	0.29	10	15	0.48343	Recto
41	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	713043	9370210	1335	70	0.22	5	10	0.14622	Recto
42	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	713046	9370212	1336	34	0.11	6	12	0.04140	Recto
43	<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Roble blanco	713046	9370216	1336	28	0.09	4	9	0.01872	Recto
44	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713045	9370218	1334	56	0.18	6	13	0.11230	Recto
45	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	713043	9370020	1337	55	0.18	7	15	0.12638	Recto
46	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Annonaceae	Chirmoya	713041	9370220	1338	36	0.11	5	10	0.03867	Recto
47	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	713038	9370221	1339	38	0.12	7	15	0.06033	Recto
48	<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Roble blanco	713038	9370223	1337	25	0.08	6	12	0.02238	Recto
49	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	713035	9370224	1338	38	0.12	5	10	0.04309	Recto
50	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Fabaceae	Pajuro	713036	9370223	1337	41	0.13	3	7	0.03010	Recto
51	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae	Palo amargo	713032	9370217	1337	42	0.13	4	8	0.04211	Recto
52	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	713031	9370214	1336	35	0.11	5	9	0.03656	Recto
53	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Asteraceae	Palo de agua	713027	9370213	1335	30	0.10	3	7	0.01611	Recto
54	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	Myrtaceae	Eucalipto saligna	713027	9370217	1336	35	0.11	5	9	0.03656	Recto
55	<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Lauraceae	Roble	713025	9370219	1337	83	0.26	7	13	0.28781	Recto
56	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	Malvaceae	Sapote	713030	9370207	1335	120	0.38	12	27	1.03132	Recto
57	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Roble amarillo	713027	9370204	1333	33	0.11	6	12	0.03900	Recto
58	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae	Palo amargo	713024	9370204	1332	34	0.11	4	8	0.02760	Recto
59	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	713018	9370203	1332	38	0.12	6	10	0.05171	Recto
60	<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Roble blanco	713017	9370196	1329	38	0.12	5	12	0.04309	Recto
61	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713019	9370195	1328	85	0.27	5	9	0.21561	Recto
62	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Fabaceae	Guaba mono	713024	9370187	1326	32	0.10	3	6	0.01833	Recto
63	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Fabaceae	Guaba mono	713023	9370185	1325	66	0.21	4	7	0.10399	Recto
64	<i>Nectandra longifolia</i> (Ruiz & Pav.) Nees	Lauraceae	Roble	713027	9370161	1323	72	0.23	7	12	0.21658	Recto
65	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Fabaceae	Tongola, pashaco	713024	9370163	1321	22	0.07	13	6	0.03755	Recto
66	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Fabaceae	Guaba mono	713021	9370158	1322	15	0.05	6	10	0.00806	Recto
67	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	Myrtaceae	Eucalipto saligna	713020	9370155	1322	72	0.23	7	13	0.21658	Recto
68	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeek	Rutaceae	Naranja	713018	9370156	1322	61	0.19	5	9	0.11104	Recto
69	<i>Persea americana</i> L.	Lauraceae	Palta	713024	9370157	1321	45	0.14	6	12	0.07252	Recto
70	<i>Annona cherimola</i> Mill.	Annonaceae	Chirmoya	713023	9370153	1323	45	0.14	2	7	0.02417	Recto
71	<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Lauraceae	Roble blanco	713017	9370122	1319	42	0.13	6	11	0.06317	Recto
72	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Asteraceae	Palo de agua	713014	9370123	1319	35	0.11	4	8	0.02924	Recto
73	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae	Moringa	713067	9370122	1319	60	0.19	9	12	0.19337	Recto
74	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae	Guaba plana	713001	9370125	1319	35	0.11	5	9	0.03656	Recto
75	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae	Palo amargo	712997	9370126	1319	45	0.14	4	8	0.04834	Recto
76	<i>Ocotea jelskii</i> Mez	Lauraceae	Ishpinguillo	712995	9370120	1319	43	0.14	7	12	0.07725	Recto
77	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	Myrtaceae	Eucalipto saligna	712988	9370118	1319	70	0.22	7	12	0.20471	Recto
78	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae	Palo amargo	712986	9370113	1319	47	0.15	5	9	0.06592	Recto

## Anexo 9. Panel fotográfico



Foto 1. Georreferenciación



Foto 2. Reconocimiento de especies



Foto 3. Colección de muestras



Foto 4. Medición de CAP



Foto 5. Registro de datos



Foto 6. Acondicionamiento de muestras



Foto 7. Preservado de muestras

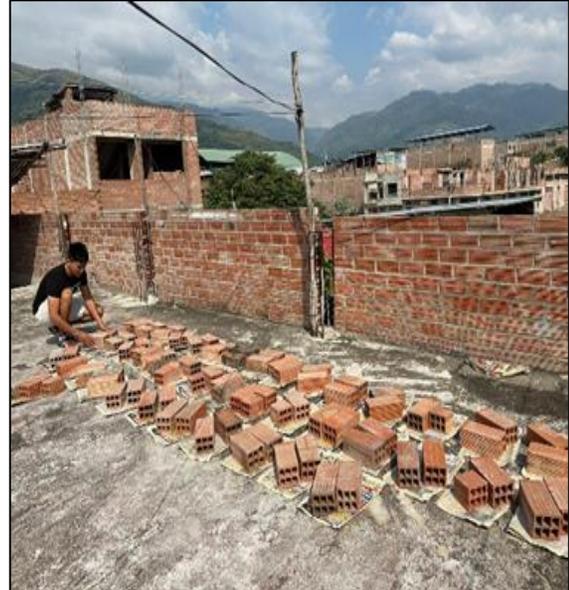


Foto 8. Secado de muestras



Foto 9. Entrevista con el propietario del SAF



Foto 10. Plantación de café en SAF



Foto 11. Parcelas agroforestales evaluadas