



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA**  
**MAESTRÍA EN RECURSOS NATURALES CON MENCIÓN EN MANEJO Y**  
**PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**TÍTULO**

**ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS CON POTENCIAL MELÍCOLA EN LA  
PARROQUIA EL ARENAL, CANTÓN PUYANGO, PROVINCIA DE LOJA**

**NOMBRE**

Ing. Mayra Gabriela Elizalde Granda

**TUTOR**

Edison Ramiro Vásquez, Ph.D.

**Machala**

**2024**

## **DEDICATORIA**

A mi querido Padre, su amor, paciencia y sabiduría han sido mi guía constante. Gracias por brindarme siempre su apoyo inquebrantable, por sus palabras de aliento, por creer en mí en cada momento y enseñarme el valor del esfuerzo, la humildad y el amor incondicional. Gracias Mamá, aunque ya no está físicamente conmigo, sigue siendo mi mayor fuente de inspiración y fortaleza. A mis hermanos, por el amor que me brindan siempre.

*Mayra Gabriela*

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi eterna gratitud a la Universidad Técnica de Machala, por brindarme la oportunidad de formarme como magister en Recursos Naturales Renovables.

Agradezco profundamente al Ing. Edison Ramiro Vázquez, Ph.D., quién como director de esta investigación me orientó con gran responsabilidad, por sus consejos, paciencia y sobre todo por su gran calidad humana.

Mi agradecimiento a los miembros del Tribunal de Grado por su valioso tiempo encaminado a perfeccionar este trabajo de investigación.

*Mayra Gabriela*

### **RESPONSABLE DE AUDITORÍA**

Yo, Ing. Mayra Gabriela Elizalde Granda con C.I. 2200550081, declaro que el trabajo Especies forestales arbóreas con potencial melícola en la parroquia El Arenal, cantón Puyango, provincia de Loja, en opción al título de Magister en Recursos Naturales Renovables con mención en Manejo y Preservación de los Recursos Naturales, es original y autentico; cuyo contenido: conceptos, definiciones, datos empíricos, criterios, comentarios y resultados son de mi exclusiva responsabilidad.

Ing. Mayra Gabriela Elizalde Granda

C.I. 2200550081

Machala, 2024

## REPORTE DE SIMILITUD URKUND/TURNITIN

### ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS CON POTENCIAL MELÍCOLA EN LA PARROQUIA EL ARENAL, CANTÓN PUYANGO, PROVINCIA DE LOJA

---

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

---

|                     |                     |               |                         |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| <b>7</b> %          | %                   | %             | <b>7</b> %              |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, Edison Ramiro Vásquez, Ph.D. con C.I. 1102069711; tutor del trabajo de titulación **“Especies Forestales Arbóreas con Potencial Melícola en la parroquia El Arenal, cantón Puyango, provincia de Loja”**, modalidad en línea, en opción al título de Magister en Recursos Naturales Renovables con mención en Manejo y Preservación de los Recursos Naturales, declaro que el trabajo ha sido revisado, enmarcado en los procedimientos científicos, técnicos, metodológicos y administrativos establecidos por el Centro de Posgrado de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH), razón por la cual doy fe de los méritos suficientes para que sea presentado a evaluación.



Edison Ramiro Vásquez Ph.D.  
C.I. 1102069711

Machala, 27/09/2024

## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Yo, Ing. Mayra Gabriela Elizalde Granda con CI. 2200550081, autor del trabajo de titulación Especies forestales arbóreas con potencial melícola en la parroquia El Arenal, cantón Puyango, provincia de Loja , en opción al título de Magister en Recursos Naturales Renovables con Mención en Manejo y Preservación de los Recursos Naturales , declaro bajo juramento que:

- El trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado previamente para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.
- Cede a la Universidad Técnica de Machala de forma exclusiva con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
  - a. Incorporar la mencionada obra en el repositorio institucional para su demostración a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia *Creative Commons Attribution-NoCommercial* – Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY NCSA 4.0); la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.
  - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en INTERNET, así como correspondiéndome como autora la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

Ing. Mayra Gabriela Elizalde Granda  
CI. 2200550081

Machala, 2024

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la parroquia El Arenal, cantón Puyango, provincia de Loja, que cuenta con un rango altitudinal de 690 a 1800 m s.n.m. y una cobertura vegetal de 2 771,54 ha. El objetivo fue contribuir al manejo de la producción de miel de abejas melíponas mediante la caracterización de especies forestales e identificación de árboles con potencial melícola. Se establecieron cinco transectos de 5 m x 10 m en cinco fincas de meliponicultures para determinar el origen botánico de la miel. Las muestras botánicas fueron colectadas y taxonómicamente identificadas en el Herbario Reinaldo Espinoza de la Universidad Nacional de Loja. Se identificaron 37 especies forestales pertenecientes a 31 géneros y 16 familias, destacándose las familias *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Lauraceae*, *Malvaceae*, *Meliaceae*, y *Moraceae*. Mediante la observación directa se registró la frecuencia de visitas de abejas melíponas a 14 especies forestales con potencial melícola, entre las más visitadas están: *Bixa orellana*, *Geoffroea spinosa*, *Nectandra reticulata*, *Nectandra subbullata*, *Ochroma pyramidale*, *Myrsine sodiroana*, *Syzygium jambos*, *Myrcia fallax*, *Eucalyptus saligna*, *Triplaris cumingiana*, *Cupania cinerea*, *Inga* sp, *Inga spectabilis*, *Psidium guineense*. En los cinco transectos, las especies más representativas con potencial melícola fueron *Bixa orellana* con 140 individuos/ha, seguida por *Myrcia fallax* con 136 individuos/ha, y *Ochroma pyramidale*, *Myrsine sodiroana*, y *Triplaris cumingiana* con 128 individuos/ha.

**Palabras clave:** Especies forestales melícolas, frecuencia de visita.



## ABSTRACT

The present research was conducted in the El Arenal parish, Puyango canton, Loja province, which has an altitudinal range of 690 to 1800 meters above sea level and a vegetation cover of 2,771.54 hectares. The objective was to contribute to the management of meliponine honey production through the characterization of forest species and identification of trees with melliferous potential. Five transects of 5m x 10m were established in five meliponiculture farms to determine the botanical origin of the honey. Botanical samples were collected and taxonomically identified at the Reinaldo Espinoza Herbarium of the National University of Loja. Thirty-seven forest species belonging to 31 genera and 16 families were identified, with the families *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Lauraceae*, *Malvaceae*, *Meliaceae*, and *Moraceae* standing out. Through direct observation, the frequency of meliponine bee visits to 14 melliferous forest species was recorded, with the most visited being: *Bixa orellana*, *Geoffroea spinosa*, *Nectandra reticulata*, *Nectandra subbullata*, *Ochroma pyramidale*, *Myrsine sodiroana*, *Syzygium jambos*, *Eucalyptus saligna*, *Triplaris cumingiana*, *Cupania cinerea*, *Inga sp*, *Inga spectabilis*, *Psidium guineense*. In the five transects, the most representative species with melliferous potential were *Bixa orellana* with 140 individuals/ha, followed by *Myrcia fallax* with 136 individuals/ha, and *Ochroma pyramidale*, *Myrsine sodiroana*, and *Triplaris cumingiana* with 128 individuals/ha.

**Keywords:** Melliferous forest species, frequency of visits

## ÍNDICE

| Contenido                                                                               | Pág. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| DEDICATORIA .....                                                                       | I    |
| RESPONSABLE DE AUDITORÍA .....                                                          | III  |
| REPORTE DE SIMILITUD URKUND/TURNITIN .....                                              | IV   |
| CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....                                                           | V    |
| CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....                                                        | VI   |
| RESUMEN .....                                                                           | VII  |
| ABSTRACT.....                                                                           | VIII |
| CAPÍTULO I .....                                                                        | 1    |
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                                                    | 1    |
| 1.1. Objetivos de la investigación .....                                                | 3    |
| 1.1.1. Objetivo General.....                                                            | 3    |
| 1.1.2. Objetivos Específicos.....                                                       | 3    |
| 2. MARCO TEÓRICO .....                                                                  | 4    |
| 2.1. Características de las Abejas Meliponas o Abejas Nativas.....                      | 4    |
| 2.2. Interacción entre las Abejas Meliponas y Plantas .....                             | 4    |
| 2.3. Importancia de las Plantas en la Meliponicultura .....                             | 4    |
| 2.4. Flora de interés para las Abejas Meliponas.....                                    | 5    |
| 2.4.1. Tiempo de floración.....                                                         | 5    |
| 2.4.2. Preferencia o intensidad de uso.....                                             | 5    |
| 2.5. Fenología Vegetal .....                                                            | 6    |
| 2.5.1. Fenofase Floral.....                                                             | 6    |
| 2.6. Productos de las Plantas Polinectaríferas .....                                    | 6    |
| 2.6.1. Néctar.....                                                                      | 6    |
| 2.6.2. Propóleos.....                                                                   | 6    |
| 2.6.3. El Polen.....                                                                    | 7    |
| 2.7. Importancia de la Meliponicultura .....                                            | 7    |
| 2.8. Importancia de las Especies Forestales Arbóreas con Potencial Melícola.....        | 7    |
| 2.9. Las Abejas Meliponas y su Rol Ecológico.....                                       | 8    |
| 2.10. Situación Actual de los Bosques Nativos en Ecuador y la Parroquia El Arenal ..... | 9    |
| 2.11. Especies Forestales con Potencial Melícola en la Parroquia El Arenal .....        | 10   |
| 2.12. Impacto de la Reforestación con Especies Melícolas.....                           | 10   |
| 2.13. Beneficios Económicos y Sociales de la Meliponicultura.....                       | 10   |

|         |                                                                                                           |    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.14.   | Desafíos y Oportunidades en la Conservación de Especies Melícolas .....                                   | 11 |
| 2.15.   | Estudios relacionados .....                                                                               | 11 |
| 2.15.1. | Familias botánicas de interés para la meliponicultura en otros países.....                                | 12 |
| 3.      | MATERIALES Y MÉTODOS.....                                                                                 | 13 |
| 3.1.    | UBICACIÓN.....                                                                                            | 13 |
| 3.2.    | MATERIALES Y EQUIPOS.....                                                                                 | 14 |
| 3.3.    | DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....                                                                              | 14 |
| 3.4.    | METODOLOGÍA PARA EL PRIMER OBJETIVO.....                                                                  | 14 |
| 3.4.1.  | Selección de los sitios de muestreo.....                                                                  | 14 |
| 3.4.2.  | Permiso de investigación científica del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica .....        | 15 |
| 3.4.3.  | Colecta de muestras vegetales para la identificación taxonómica de especies forestales arbóreas. ....     | 15 |
| 4.      | METODOLOGÍA PARA EL SEGUNDO OBJETIVO .....                                                                | 17 |
| 4.1.    | Preferencia floral de las abejas sin aguijón para la producción de miel. ....                             | 17 |
| 4.1.1.  | Análisis estadístico.....                                                                                 | 18 |
| 4.2.    | Estimación de la densidad de las especies forestales con potencial melícola .....                         | 19 |
|         | CAPÍTULO IV.....                                                                                          | 19 |
| 5.      | RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....                                                                              | 19 |
| 5.1.    | Caracterizar las especies forestales arbóreas de la parroquia El Arenal .....                             | 19 |
| 5.1.1.  | Descripción dendrológica de las especies forestales .....                                                 | 20 |
| 5.2.    | Identificación de las especies forestales arbóreas con potencial melícola en la parroquia El Arenal ..... | 56 |
| 5.2.1.  | Preferencia floral de las abejas nativas para la producción de miel .....                                 | 57 |
| 5.2.2.  | Estimación de la densidad de las especies forestales con potencial melícola....                           | 59 |
| 5.2.    | DISCUSIÓN.....                                                                                            | 60 |
| 6.      | CONCLUSIONES.....                                                                                         | 64 |
| 7.      | RECOMENDACIONES .....                                                                                     | 65 |
| 8.      | REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....                                                                             | 65 |
| 9.      | ANEXOS .....                                                                                              | 78 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

| Contenido                                                                                                                                 | Pág. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Figura 1. Ubicación geográfica de la parroquia El Arenal .....                                                                            | 13   |
| Figura 2. Ubicación de los transectos establecidos en la parroquia El Arenal .....                                                        | 15   |
| Figura 3. Montaje y etiquetado de las muestras botánicas de <i>Syzygium jambos</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>Zanthoxylum</i> sp ..... | 16   |
| Figura 4. Prensado y secado de las muestras botánicas en el Herbario Reinaldo Espinoza de la Universidad Nacional de Loja .....           | 17   |
| Figura 5. Identificación taxonómica de las muestras botánicas.....                                                                        | 17   |
| Figura 6. Análisis Clúster Clásico para la frecuencia de visitas de las abejas Meliponas .....                                            | 57   |

## ÍNDICE DE TABLAS

| Contenido                                                                                                                    | Pág. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Tabla 1. Coordenadas de los transectos establecidos en la parroquia El Arenal .....                                          | 15   |
| Tabla 2. Escala para la valoración de la frecuencia de visita de las abejas meliponas a especies forestales .....            | 18   |
| Tabla 3. Especies forestales de la parroquia El Arenal, cantón Puyango, Provincia de Loja (2024).....                        | 19   |
| Tabla 4. Especies forestales con potencial melícola de la parroquia El Arenal, cantón Puyango, Provincia de Loja (2024)..... | 58   |
| Tabla 5. Densidad de las especies forestales con potencial melícola .....                                                    | 60   |

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Las abejas meliponas, o abejas nativas, desempeñan un rol fundamental en los ecosistemas forestales al ser clave para la polinización de más de la mitad de las plantas ya que dependen del polen y néctar que las flores les proporcionan (Morón et al., 2023). Los bosques nativos, por su parte, ofrecen servicios ambientales cruciales, como el hábitat para diversas especies de flora y fauna y la protección del suelo, además de tener un alto valor económico, cultural y espiritual (MAE, 2019). En este contexto, la interacción entre las abejas meliponas y las especies forestales se convierte en un elemento central para la salud y sostenibilidad de los ecosistemas.

Según datos de la FAO los bosques llegan a cubrir el 31% de la superficie del planeta y más de la mitad de los bosques del mundo se encuentran distribuidos en cinco países: Rusia 20,1% (815 millones de hectáreas), Brasil 12,2% (497 millones de hectáreas), Canadá 8,5% (347 millones de hectáreas), Estados Unidos 7,6% (310 millones de hectáreas) y China 5,4% (220 millones de hectáreas). Ecuador ocupa el puesto número ocho de países a nivel mundial con el mayor número de especies forestales, aproximadamente 3750 (FAO, 2021).

En Ecuador, aproximadamente 14 404 000 ha (144 040 km<sup>2</sup>) están destinadas al uso forestal, lo que representa el 52 % del territorio nacional. Los bosques naturales abarcan 11 962 000 ha (119 620 km<sup>2</sup>), equivalentes al 43 % de la superficie total del país, distribuidos en 1,5 millones de hectáreas en la Costa, 800 mil hectáreas en la Sierra, y 9,2 millones de hectáreas en la Amazonía (MAE, 2019). Sin embargo, la creciente demanda de productos forestales y la expansión de la frontera agrícola, especialmente en áreas como la parroquia El Arenal, han reducido considerablemente la vegetación arbórea nativa, poniendo en riesgo la conservación de las especies forestales.

En el cantón Puyango, durante los últimos años se registra cambios de uso de suelo perjudiciales para el ambiente, cambios principalmente de bosques a tierras agropecuarias en un área de 1 576,01 ha, con un promedio anual de 394 ha (GAD Municipal de Puyango, 2019).

En la parroquia El Arenal, los pastizales, actualmente ocupan 1.472,94 hectáreas, lo que equivale al 53,15% del territorio total. Por otro lado, la extensión de los bosques nativos ha disminuido considerablemente, reduciéndose a 896,23 hectáreas, representando apenas el 32,34% de la superficie de la parroquia (GAD El Arenal, 2024).

Ante la falta de estudios sobre las especies arbóreas con potencial melícola en la parroquia El Arenal, surge la necesidad de llevar a cabo la presente investigación, cuyo objetivo es identificar y preservar las especies forestales que son vitales para las abejas meliponas. Para su desarrollo: 1) se identificó las especies forestales de la parroquia El Arenal, mediante la instalación de cinco transectos de 50 x 10 m en cinco fincas de meliponicultores de la parroquia El Arenal, 2) se recolectaron muestras botánicas, las cuales fueron analizadas e identificadas en el Herbario Reinaldo Espinoza de la Universidad Nacional de Loja, 3) se identificó las especies forestales con potencial melícola y 4) se determinó la densidad de las especies forestales melícolas de cada transecto establecido, donde se registró el número de plantas de cada especie visitada por las abejas.

Además de ofrecer una alternativa económica sostenible, la producción de miel de abejas meliponas en la parroquia El Arenal posee un valor medicinal significativo. Esta investigación pretende proporcionar información valiosa sobre las especies forestales melícolas presentes en la zona, información que será de gran utilidad para los meliponicultores locales. Los resultados permitirán la implementación de programas de reforestación con estas especies, beneficiando a las abejas y otros polinizadores, contribuyendo a mitigar el cambio climático y apoyando el desarrollo económico de la comunidad. De esta manera, se espera fortalecer la relación entre la conservación de los bosques nativos y la actividad meliponícola, impulsando un modelo de desarrollo que sea ecológicamente responsable y económicamente viable.

Al promover actividades como la meliponicultura, se garantizar la preservación de especies forestales y abejas Meliponas, fundamentales para la biodiversidad, mientras se generan ingresos a través de la producción de miel. Este enfoque fomenta el uso responsable de los recursos naturales, apoyado por prácticas como la reforestación con especies melícolas, el monitoreo ecológico y la implementación de certificaciones de sostenibilidad, que agregan valor a los productos locales.

## **1.1. Objetivos de la investigación**

### **1.1.1. Objetivo General**

- Contribuir al manejo de la producción de miel de las especies de abejas meliponas en la parroquia El Arenal, cantón Puyango, provincia de Loja.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar las especies forestales arbóreas de la parroquia El Arenal.
- Identificar las especies forestales arbóreas con potencial melícola en la parroquia El Arenal.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Características de las Abejas Meliponas o Abejas Nativas**

Las abejas meliponas o abejas nativas pertenecen al Orden *Hymenoptera*, Familia *Apidae*, Subfamilia *Meliponinae*, Tribu *Meliponini* y comprende los géneros: *Melipona*, *Trigona*, *Tetragonisca*, *Nannotrigona*, *Scaptotrigona* y *Lestrimelitta* (Michener, 2000), habitan en áreas tropicales y subtropicales, donde producen miel de alta calidad y desempeñan un papel importante en la polinización de numerosas especies forestales en bosques nativos y cultivos (Baquero et al., 2007).

Las abejas meliponas se caracterizan principalmente por la ausencia funcional del aguijón, por lo que las convierte en una especie muy dócil. Además, presentan una reducción de la venación de las alas anteriores, uñas simples, no bifurcadas (a excepción de los machos), y una línea de pelos gruesos en el margen distal interno de las tibias posteriores, conocidas como penicillium. El basitarso carece de aurícula (Lóriga et al., 2018). Presenta un tamaño de 10 milímetros, menor al de las abejas melíferas de 15 milímetros, también presentan canastas para recolectar polen y las alas en posición de reposo suelen ser más cortas que el abdomen, su coloración es variada (Gennari, 2019).

#### **2.2. Interacción entre las Abejas Meliponas y Plantas**

Según Bloch et al. (2017), las plantas han desarrollado características como; el color, el aroma y la apertura de las flores, con la finalidad de facilitar la polinización por parte de las abejas. Producen recompensas para los polinizadores, tales como: néctar, polen y resinas. Estas interacciones entre plantas y abejas nativas, son muy beneficiosas, puesto que contribuyen a la polinización de los agroecosistemas (Kevan et al., 2020). Esta interacción es de gran importancia porque el 75 y 84 % de las especies cultivadas dependen de la polinización para la producción de frutos y semillas (Meléndez et al., 2018; Badillo-Montaña et al., 2019).

#### **2.3. Importancia de las Plantas en la Meliponicultura**

Carneiro et al. (2017) menciona que para la conservación de la diversidad de abejas nativas, es fundamental mantener parches florales que proporcionen alimento cerca de las colonias de abejas. También, en esencial garantizar la disponibilidad de recursos florales a



lo largo de todas las estaciones del año, esto mediante la siembra de diferentes cultivos cuya floración, en conjunto, abarque todo el año (Vollet et al., 2018).

## **2.4. Flora de interés para las Abejas Meliponas**

Las abejas son muy importantes en la transferencia de polen de varias plantas con flores, tanto silvestres o cultivadas, por lo que desempeñan un papel esencial en la polinización y en la regeneración de los ecosistemas. Esto las convierte en un grupo clave para el correcto funcionamiento de estos ecosistemas tropicales (Potts et al., 2005). Por tal razón, la relación entre las abejas y las plantas es de cooperación mutua: las plantas ofrecen polen, néctar y sitios de anidación y las abejas, las premian a través del proceso de polinización (Baquero et al., 2007). Es fundamental cultivar plantas que proporcionen alimento y sitios de nidificación a las abejas nativas. También, es muy importante conocer la época de floración de las plantas, desarrollar un calendario meliponícola y determinar cuándo es necesario fortalecer su alimentación (Lattar, 2019). SADER (2020) menciona que el tipo de flor influye en el color, olor, y sabor de la miel. Así mismo, la floración, la ubicación de las colonias de abejas y el clima determinan características como: la acidez, cristalización y de densidad de la miel (SIAP, 2019).

### **2.4.1. Tiempo de floración**

La floración influye directamente en la producción de los cultivo, es por ello que es importante comprender e identificar los factores y las variables que pueden favorecer o limitar este proceso. Conocer el proceso de floración y su relación con las variables meteorológicas es de gran utilidad, porque permite cuantificar el efecto de la variabilidad climática en el cultivo (Salinas, 2016).

Es un proceso determinado que se lleva a cabo al inicio de la fase reproductiva de la planta (Silva et al., 2012). La floración es un evento muy crucial para que la producción de las semillas tenga lugar en las condiciones climáticas optimas y de esta forma garantizar el éxito de reproductivo (Blázquez et al., 2011).

### **2.4.2. Preferencia o intensidad de uso**

#### **2.4.2.1. Nectararios**

Los nectararios son estructuras glandulares o tejidos especializados que secretan néctar, el cual está compuesto por monosacáridos, aminoácidos, proteínas y otros compuestos (Lattar, 2019).

Gasparry, en 1948 clasificó a los nectarios en dos tipos: nectarios florales localizados en las flores y nectarios extra florales localizados sobre órganos vegetativos (Lattar, 2019).

#### **2.4.2.2. Abundancia y Distribución**

Según Acevedo (2011) la abundancia y distribución es la cantidad de individuos de cada especie presente en una comunidad o un área geográfica determinada.

### **2.5. Fenología Vegetal**

La fenología se ha definido como el estudio de los fenómenos o eventos climáticos periódicos, tales como; temperatura y precipitación. Así mismo, analiza el ritmo de los eventos biológicos periódicos en relación con las fuerzas bióticas y abióticas que los condicionan (Meza, 2013).

#### **2.5.1. Fenofase Floral**

Consiste en subdividir el desarrollo de los seres vivos en diferentes fases del ciclo de vida, haciendo referencia a la aparición o desaparición de los órganos vegetales. También, estudia las reacciones biológicas de las plantas ante los estímulos en las variaciones del ambiente, con la finalidad de estudiar el ciclo de vida de los vegetales (García *et al.*, 2013).

### **2.6. Productos de las Plantas Polinectaríferas**

#### **2.6.1. Néctar**

El néctar, es una sustancia muy rica en carbohidratos, producido en las flores a través de glándulas secretoras llamadas nectarios (Belloso, 2018). La meliponicultura es muy importante, debido a que gran cantidad de néctar se extrae de bosques y selvas (Briceño, 2018).

#### **2.6.2. Propóleos**

Es una sustancia viscosa producido por las abejas a partir de la resina y la savia de diversos árboles. El propóleo es utilizado por las abejas como material de sellado y de reparación, también presenta una función antiséptica, puesto que presenta gran capacidad para destruir bacterias, hongos y virus, además es anestésica, anticaries, analgésica, antibiótica, y cicatrizante con importantes aplicaciones en la industria cosmética, farmacéutica y alimentaria. Sin embargo, el meliponicultor desconoce de cada uno de estos

beneficios del propóleo y es desechado por ser considerado un producto indeseable (Salamanca, 2017).

### **2.6.3. El Polen**

Es una estructura microscópica producida en las anteras de las flores, compuesta por dos o tres células (Rodríguez et al., 2021). Es un polvo muy fino, el cual es liberado por las plantas productoras de semillas angiospermas y gimnospermas. En el interior del polen, se encuentran las células reproductivas masculinas, su función biológica es alcanzar la estructura femenina de una planta de su misma especie y lograr la fecundación de la ovocélula (García, 2021).

Las abejas recolectan polen de las flores por sus propiedades nutritivas, que lo convierten en un producto indispensable para la colmena, aporta grasas, vitaminas y sales minerales para el crecimiento y desarrollo de las abejas, especialmente a sus larvas que lo consumen en grandes cantidades. Actualmente el polen es muy utilizado en el consumo humano, puesto que es un suplemento nutricional por su contenido de vitaminas y su actividad hormonal antibiótica y antioxidante, también es muy utilizado en la identificación taxonómica, ya que su morfología permite analizar la biodiversidad botánica (Briceño, 2018).

### **2.7. Importancia de la Meliponicultura**

La Meliponicultura es una actividad que se beneficia de la vegetación y especies forestales, sin ningún impacto negativo directo. Por tal razón, tiene un gran potencial para contribuir al desarrollo sostenible, dado que a través de la producción de miel, se pueden generar ingresos utilizando los recursos naturales de forma amigable con la biodiversidad (Rodríguez, 2012). Beneficia a la naturaleza, por el proceso de polinización que estas abejas realizan en los bosques, garantizando la calidad de vida de muchas familias (Barona, 2020), además se las utiliza como bioindicadores para implementar estrategias de conservación y manejo sostenible para las especies de importancia ecológica y económica (Luna et al., 2022).

### **2.8. Importancia de las Especies Forestales Arbóreas con Potencial Melícola**

La conservación de los bosques favorece la sustentabilidad de la producción de miel y contribuye a la reducción de la pobreza. Así mismo, la protección de las Abejas Meliponas mejora la nutrición, aumenta la seguridad alimentaria y extiende los medios de subsistencia

de las comunidades campesinas. Es por ello que, la meliponicultura es una actividad que no produce ningún impacto ambiental negativo, sino que transforma al agricultor en un ecologista practicante (Wolff, 2009).

Se estima que el 73% de los cultivos en el mundo y el 75% de las especies forestales son polinizadas por abejas (FAO, 2004). Las especies forestales arbóreas con potencial melícola son fundamentales en la preservación y sostenibilidad de los ecosistemas, especialmente en áreas donde la biodiversidad y los recursos naturales están bajo presión. Estas especies no solo brindan néctar y polen necesarios para la supervivencia de las abejas meliponas, sino que también contribuyen al equilibrio ecológico al ser fuentes de alimento para otros polinizadores y animales (Morón et al., 2023). En zonas como la parroquia El Arenal, donde la expansión agrícola y la demanda de productos forestales han reducido significativamente la cobertura vegetal nativa, la identificación y conservación de estas especies es crucial para restaurar y mantener la diversidad biológica.

## **2.9. Las Abejas Meliponas y su Rol Ecológico**

Las abejas meliponas son insectos que brindan diferentes beneficios ecológicos y económicos: producen miel y otros productos que son comercializables representando una fuente económica viable. Además, el principal beneficio que ofertan es la intervención en la reproducción de las plantas, es por ello que son fundamentales en los ecosistemas (Ocampo, 2019).

La polinización intensiva realizada por las abejas meliponas beneficia a la conservación de la biodiversidad. Estas abejas meliponas, son consideradas más eficientes que las *Apis mellifera*, debido a que transportan más polen por individuo (Diodato et al., 2008). Estas abejas, polinizan y mantienen en buen estado los bosques tropicales, bosques secos y sin su presencia, la biodiversidad se vería seriamente afectada. La polinización por abejas representa entre el 73 y el 88% de la polinización entomófila, más del 80% de las especies vegetales del planeta dependen de ellas para su supervivencia y desarrollo. Debe considerarse, que el cambio climático puede alterar la relación planta-polinizador y su codependencia verse afectada, esto no solo impacta directamente en la ecología, sino también y de forma indirecta en el volumen de producción obtenido (Sandoval, Palacio, & Ruffinengo, 2021).

Las especies forestales arbóreas con potencial melícola son fundamentales en la preservación y sostenibilidad de los ecosistemas, especialmente en áreas donde la

biodiversidad y los recursos naturales están bajo presión. Estas especies no solo brindan néctar y polen necesarios para la supervivencia de las abejas melíponas, sino que también contribuyen al equilibrio ecológico al ser fuentes de alimento para otros polinizadores y animales (Morón et al., 2023). En zonas como la parroquia El Arenal, donde la expansión agrícola y la demanda de productos forestales han reducido significativamente la cobertura vegetal nativa, la identificación y conservación de estas especies es crucial para restaurar y mantener la diversidad biológica.

## **2.10. Situación Actual de los Bosques Nativos en Ecuador y la Parroquia El Arenal**

En Ecuador, los bosques naturales cubren aproximadamente 11 962 000 ha, representando el 43 % del territorio nacional (MAE, 2019). Estos bosques proporcionan servicios ecosistémicos cruciales, como la protección del suelo, la regulación del clima y el hábitat para una vasta diversidad de especies, ayudan a combatir el cambio climático, son una fuente de alimentos y medicinas. También, proporcionan numerosos productos y servicios que contribuyen al desarrollo socioeconómico, seguridad alimentaria, conservación de la biodiversidad (FAO, 2020).

Ecuador es considerado uno de los 20 países mega diversos del mundo, ya que dispone de una gran diversidad biológica. Sin embargo, debido al aprovechamiento forestal no sostenido, deforestación y una débil normativa forestal y ambiental, cada día se destruyen los hábitats de animales y vegetales, conllevando a la extinción de especies. Así mismo, se destruye los sitios de anidación de las abejas melíponas y al eliminar los bosques nativos, se disminuye la disponibilidad de néctar y polen, fuentes de alimento necesarias para la subsistencia de las abejas (Torres et al., 2020).

En el cantón Puyango, durante los últimos años se registra cambios de uso de suelo perjudiciales para el ambiente, cambios principalmente de bosques a tierras agropecuarias en un área de 1 576,01 ha, con un promedio anual de 394 ha (GAD Municipal de Puyango, 2019).

En la parroquia El Arenal, los pastizales, actualmente ocupan 1.472,94 hectáreas, lo que equivale al 53,15% del territorio total. Por otro lado, la extensión de los bosques nativos ha disminuido considerablemente, reduciéndose a 896,23 hectáreas, representando apenas el 32,34% de la superficie de la parroquia (GAD El Arenal, 2024). Este cambio está estrechamente vinculado a la expansión de la frontera agrícola, lo que ha causado una disminución alarmante de la vegetación arbórea nativa. Esta situación pone en riesgo tanto

la conservación de especies forestales melícolas como la biodiversidad en general. Ante esta problemática, es imperativo implementar estrategias de manejo forestal sostenible que incluyan la restauración y conservación de especies con potencial melícola, para así mantener los servicios ambientales que ofrecen estos bosques.

### **2.11. Especies Forestales con Potencial Melícola en la Parroquia El Arenal**

Es de gran importancia identificar las especies forestales, ya que ofrecen polen y néctar a las abejas meliponas, por lo que tener conocimiento sobre las especies forestales melícolas constituye una parte fundamental en el manejo adecuado del meliponario.

La identificación de especies forestales con potencial melícola en la parroquia El Arenal es fundamental para el desarrollo de la meliponicultura y la conservación de la biodiversidad local. Algunas especies como *Bixa orellana*, *Geoffroea spinosa*, *Nectandra reticulata*, *Nectandra subbullata*, *Ochroma pyramidale*, *Myrsine sodiroana*, *Syzygium jambos*, *Myrcia fallax*, *Eucalyptus saligna*, *Triplaris cumingiana* y *Cupania cinerea* han sido identificadas como fuentes significativas de néctar y polen. Estas especies no solo son visitadas frecuentemente por abejas meliponas, sino que también son adecuadas para su inclusión en programas de reforestación y restauración ecológica, dado su valor melícola y su capacidad para mejorar la calidad del hábitat (Potosí et al., 2015).

### **2.12. Impacto de la Reforestación con Especies Melícolas**

La reforestación con especies forestales melícolas en áreas degradadas puede tener múltiples beneficios, incluyendo la restauración del hábitat, el aumento de la disponibilidad de recursos para polinizadores y la mejora de la calidad del suelo y del agua (Potosí et al., 2015). La siembra planificada de estas especies contribuye al desarrollo de las colonias de abejas meliponas, aumentando la frecuencia de visitas a las flores y, por ende, la capacidad polinizadora del área. Esto, a su vez, beneficia la producción de miel, la regeneración natural del bosque y el mantenimiento de la biodiversidad local.

### **2.13. Beneficios Económicos y Sociales de la Meliponicultura**

La meliponicultura, o cría de abejas nativas, representa una actividad económicamente viable y sostenible que no solo promueve la conservación de las abejas meliponas, sino que también genera ingresos para las comunidades locales a través de la producción de miel y otros productos derivados. La miel de abejas meliponas es altamente valorada por sus propiedades medicinales y nutricionales, lo que añade un valor agregado a esta práctica.

Además, la promoción de la meliponicultura puede incentivar la conservación de los bosques nativos, ya que los meliponicultores tienen un interés directo en preservar el entorno que sustenta a sus colmenas.

#### **2.14. Desafíos y Oportunidades en la Conservación de Especies Melícolas**

La pérdida de la meliponicultura puede provocar la disminución de la polinización de las plantas, pérdida de biodiversidad, y alteración de los ecosistemas. También, puede afectar la economía local, ya que es una fuente de ingresos para muchos meliponicultores de la parroquia.

Uno de los principales desafíos en la conservación de especies forestales melícolas es la pérdida de hábitat debido a la expansión agrícola. Sin embargo, existen oportunidades significativas para integrar la conservación con el desarrollo local, mediante la implementación de programas de reforestación y manejo sostenible de recursos. La educación y capacitación de las comunidades en prácticas de meliponicultura y conservación forestal son esenciales para asegurar la viabilidad a largo plazo de estas iniciativas. Además, la colaboración entre instituciones gubernamentales, académicas y comunitarias puede fortalecer los esfuerzos de conservación y maximizar los beneficios económicos, ecológicos y sociales.

La identificación y conservación de especies forestales arbóreas con potencial melícola en la parroquia El Arenal es esencial para el mantenimiento de la biodiversidad, la salud de los ecosistemas y el desarrollo económico local. A través de la implementación de estrategias de reforestación y manejo forestal sostenible, se pueden mitigar los efectos negativos de la deforestación y la expansión agrícola, al mismo tiempo que se fomenta la producción de miel y otros productos derivados de la meliponicultura. De esta manera, se promueve un modelo de desarrollo que equilibra las necesidades económicas de las comunidades con la conservación de los recursos naturales, asegurando la sostenibilidad ecológica y económica de la región.

#### **2.15. Estudios relacionados**

En la provincia de Loja, y cantón Puyango, los estudios relacionados con especies forestales de interés para la meliponicultura son limitados, se identificó únicamente una investigación enfocado en la meliponicultura. Mientras que, en la apicultura se han desarrollado varias investigaciones.

Abad y Espinoza (2007) mediante un análisis palinológicos de la miel de *Scaptotrigona* sp.; en el sector San Pedro de Vilcabamba de la provincia de Loja determinaron 6 especies polinectaríferas representadas en 5 familias: dos especies de *Asteraceae*; una de *Mimosaceae*, *Myrtaceae*, *Lytraceae* y *Lamiaceae*.

#### **2.15.1. Familias botánicas de interés para la meliponicultura en otros países**

En el ámbito mundial, diversas familias botánicas han sido identificadas como importantes para la meliponicultura debido a su papel en la alimentación de abejas Meliponas. Un estudio realizado por Costa et al (2020) en la comunidad indígena Nova América, en la Amazonía brasileña, identificó 47 tipos de polen pertenecientes a 22 familias botánicas, destacando las *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Asteraceae* y *Euphorbiaceae* como las más frecuentadas por especies como *Melipona Seminigra*. y *Scaptotrigona*.

Garzón (2019) en un estudio realizado en Colombia sobre el origen botánico y análisis de la interacción planta-abeja en especies de Meliponinos en un sistema agroforestal (La Mesa, Cundinamarca), reportó las siguientes familias más representativas para las abejas Meliponas: *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*: *Mimosoidae*, *Asteraceae*, *Arecaceae*, *Myrtaceae*, *Bignoniaceae* y *Amaranthaceae*.

En un estudio palinológico realizado por Bardales (2021) en Perú, se identifican las principales familias botánicas visitadas por las abejas *Melipona ebuernea* y *Melipona illiota* (Apidae: Meliponini). El análisis registró un total de 40 familias, destacando entre las más representativas *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Melastomataceae*, *Araceae* y *Sapindaceae*, debido a su abundante aporte de polen y néctar, fundamentales para la alimentación de estas especies.

Martins et al. (2019) reporta para el género *Melipona* el uso de 148 tipos polínicos en la Amazonía Brasileira, distribuidos en 49 familias, destacando entre los géneros más representativos: *Anacardium*, *Baccharis*, *Myrcia* y *Psidium*, y donde la familia *Fabaceae* aporta los más altos valores de riqueza.



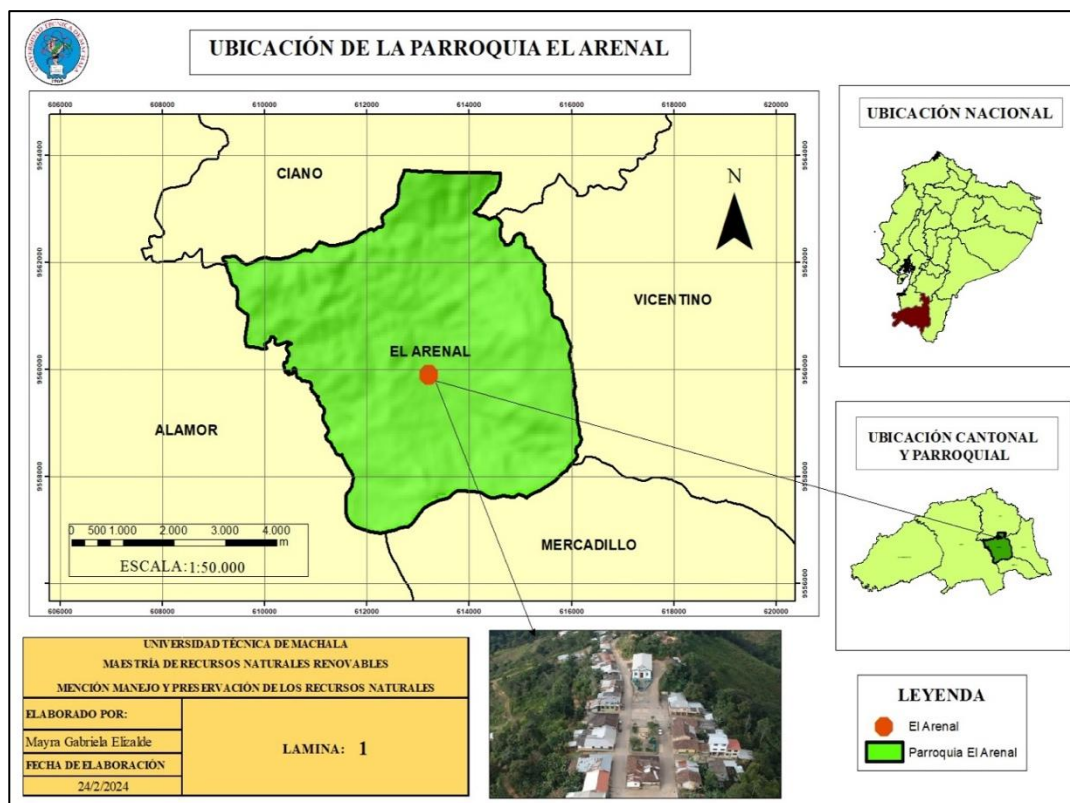
## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en la parroquia El Arenal, cantón Puyango, Provincia de Loja (Figura 1). Esta parroquia limita al Norte con las parroquias Ciano y Alamor, al Sur con Alamor y Mercadillo, al Este con Vicentino y Alamor, y al Oeste con Alamor, todas pertenecientes al cantón Puyango. Su altitud varía de 690 a 1 800 m s.n.m., y se distinguen tres zonas altitudinales: baja, media y alta (PDOT El Arenal, 2024). Según el INEC (2022), la parroquia cuenta con una población de 1 157 habitantes y 350 familias. El Arenal posee una cobertura vegetal de 2 771,54 ha, con tres tipos principales: bosques nativos, pastizales y mosaico agropecuario. Con el tiempo, estas coberturas han sufrido variaciones, influenciadas por las actividades agrícolas y pecuarias predominantes en la zona (PDOT EL ARENAL, 2024).

**Figura 1.** Ubicación geográfica de la parroquia El Arenal



### **3.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

Libreta de campo, podadora, papel periódico, cintas señaléticas, marcadores y bolígrafos, cámara fotográfica, cámara de video, GPS, binoculares, prensa.

Materiales y Equipos de oficina: Computador, *Software*: ArcGis 10.8, programa Past 3.0, Hoja electrónica, Bibliotecas virtuales.

### **3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación es de alcance descriptivo, ya que se centró en detallar las características de las especies forestales arbóreas encontradas.

### **3.4. METODOLOGÍA PARA EL PRIMER OBJETIVO**

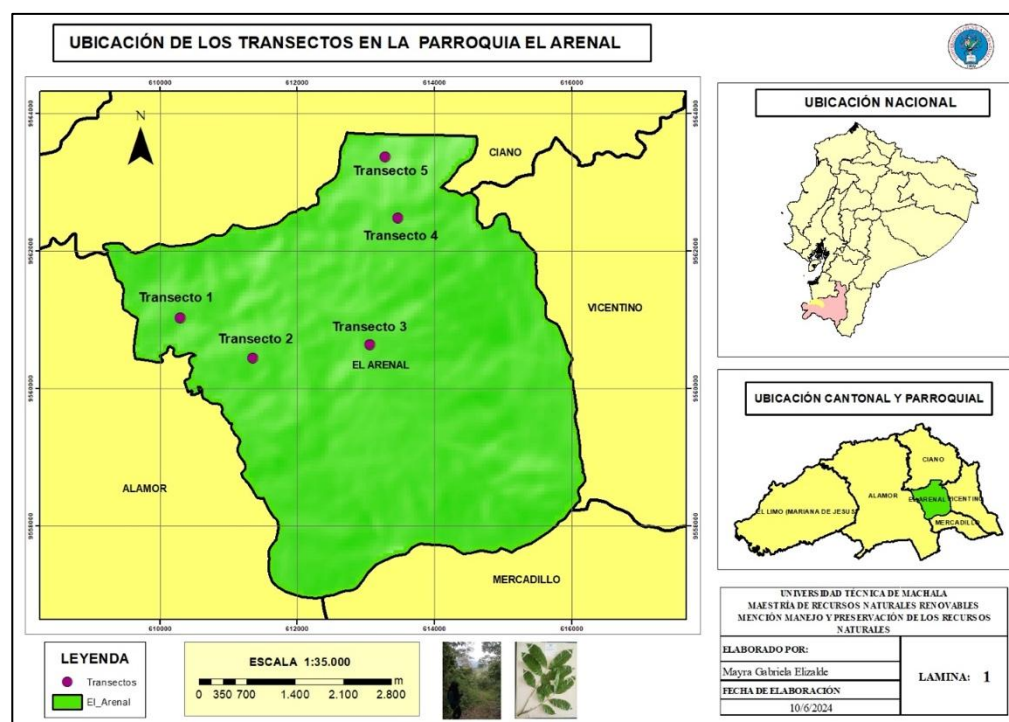
**Caracterizar las especies forestales arbóreas de la parroquia El Arenal.**

Para el cumplimiento del objetivo se desarrolló las siguientes actividades:

#### **3.4.1. Selección de los sitios de muestreo**

Para realizar el muestreo de las especies forestales, primero se seleccionaron cinco fincas de meliponicultures distribuidos en los barrios: Curiachillo, Paltapamba, El Colorado, Valle Nuevo y Amarillos de la parroquia El Arenal. Una vez identificados los meliponarios, se establecieron cinco transectos, cada uno con una superficie de 50 m x 10 m (Figura 2 y Tabla 1). Según Cerón (2003), cinco transectos son adecuados para registrar las especies en bosques secos tropicales. Mientras que Mostacedo y Fredericksen (2000) señalan que el método de transectos es ampliamente utilizado por su rapidez en la medición y a su capacidad de capturar la heterogeneidad de la vegetación. Esto asegura un muestreo representativo y eficiente, adecuado para los objetivos de este estudio.

**Figura 2.** Ubicación de los transectos establecidos en la parroquia El Arenal



**Tabla 1.** Coordenadas de los transectos establecidos en la parroquia El Arenal

| Transectos | Altitud<br>m s.n.m. | UTM | Coordenadas |           |
|------------|---------------------|-----|-------------|-----------|
|            |                     |     | X           | Y         |
| 1          | 892                 | 17  | 610 297     | 9 561 034 |
| 2          | 913                 | 17  | 611 351     | 9 560 448 |
| 3          | 917                 | 17  | 613 055     | 9 560 639 |
| 4          | 902                 | 17  | 613 470     | 9 562 486 |
| 5          | 1055                | 17  | 613 284     | 9 563 379 |

### 3.4.2. Permiso de investigación científica del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

Con la finalidad de identificar taxonómicamente las muestras botánicas en el Herbario Reinaldo Espinoza de la Universidad Nacional de Loja, se obtuvo el permiso de Investigación Científica otorgado por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, en la plataforma SUIA (Anexo 3).

### 3.4.3. Colecta de muestras vegetales para la identificación taxonómica de especies forestales arbóreas.

Se realizaron salidas de campo para coleccionar muestras botánicas de las especies forestales arbóreas en las fincas en estudio, utilizando una podadora tradicional. Cada muestra fue montada en una cartulina de 28 x 40 cm y etiquetada con el nombre común de la especie y

las principales características del árbol (Figura 3, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y

**Anexo 1).** Luego, las muestras se colocaron en una prensa de madera para secarlas adecuadamente en un horno durante tres días, con el fin de evitar la contaminación en el Herbario (Figura 4 ). Posteriormente, las muestras fueron identificadas y clasificadas taxonómicamente, comparándolas con la base de datos del Herbario Reinaldo Espinoza de la Universidad Nacional de Loja (Figura 5).

**Figura 3.** Montaje y etiquetado de las muestras botánicas de *Syzygium jambos*, *Cedrela odorata*, *Zanthoxylum sp*



**Figura 4.** Prensado y secado de las muestras botánicas en el Herbario Reinaldo Espinoza de la Universidad Nacional de Loja



**Figura 5.** Identificación taxonómica de las muestras botánicas



#### **4. METODOLOGÍA PARA EL SEGUNDO OBJETIVO**

**Identificar las especies forestales arbóreas con potencial melícola en la parroquia El Arenal.**

Para el cumplimiento del segundo objetivo se realizó las siguientes actividades.

##### **4.1. Preferencia floral de las abejas sin aguijón para la producción de miel.**

Según Berner (1979), existen cuatro métodos principales para identificar la flora de interés melícola: a) colocar colmenas en una balanza para registrar el aumento o la reducción de peso, y correlacionar estos cambios con las floraciones; b) realizar un análisis polínico de la miel; c) medir la secreción de néctar en las flores; y d) observar las visitas de las abejas. Para determinar la preferencia floral de las abejas, se llevaron a cabo 10 muestreos por observación entre marzo y junio de 2024, durante dos períodos diarios de cuatro horas cada uno: de 8:00 a 12:00 y de 13:00 a 17:00. Los datos de las especies forestales se tomaron a 3 m de la copa del árbol, con un intervalo de observación de 15 minutos. Se seleccionó días con condiciones climáticas favorables, como ausencia de lluvia, temperaturas moderadas y bajo nivel de nubosidad. Además, se optó por ampliar el período de observación para abarcar días con distintas condiciones meteorológicas. Esta estrategia permitió recopilar un conjunto más diverso de datos, lo que enriqueció el análisis y mejoró la representatividad de los resultados al reflejar una mayor variedad de escenarios climáticos y su impacto en el componente. De acuerdo al número de visitas de las abejas a los recursos florísticos se otorgó un valor cualitativo, tomando en cuenta la escala empleada por Zevallos (1986) y Villa (1990) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Escala para la valoración de la frecuencia de visita de las abejas meliponas a especies forestales

| <b>Frecuencia</b>                  | <b>Descripción</b>                                                                                                               |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Excelente</b><br>(100 unidades) | Cuando se observa una marcada preferencia de abejas sobre una determinada especie vegetal en la recolección de néctar y/o polen. |
| <b>Bueno</b><br>(75 unidades)      | Cuando el número de abejas que visitan una determinada especie fue menos intenso que en el parámetro anterior.                   |
| <b>Regular</b><br>(50 unidades)    | Cuando la cantidad de visitas de abejas fue menor que el caso anterior.                                                          |
| <b>Escaso</b><br>(10 unidades)     | Cuando las visitas de las abejas se observan en forma esporádica.                                                                |

Fuente: Zevallos (1986) y Villa (1990).

#### 4.1.1. Análisis estadístico

##### a. Análisis Clúster Clásico

En el programa Past 3.0 con la información recolectada en base a los parámetros de la frecuencia de visita de las abejas meliponas, se procedió a realizar un Análisis Clúster Clásico para conocer las diferentes agrupaciones de especies que se formaron con respecto a nivel de frecuencia de visitas de las abejas, también se determinó la homogeneidad y

divergencia que existe entre un grupo y otro de especies. Este análisis es un método multivariante que permite la clasificación automática de datos.

#### 4.2. Estimación de la densidad de las especies forestales con potencial melícola

Para la estimación de la densidad, se tomó como referencia lo reportado por Biesmeijer (1997), quien señala que el rango de vuelo y pecoreo de las abejas meliponas oscila entre 1,5 y 2,1 km. Mediante el muestreo realizado en los cinco transectos establecidos en las fincas de los meliponicultores, se registró la densidad y abundancia de las especies forestales melícolas, contabilizando el número de plantas de cada especie visitada por las abejas. Para la valoración cuantitativa, se utilizó la fórmula propuesta por Cerón (1993), que define la densidad como el número de individuos de una especie o de todas las especies por unidad de área o superficie.

$$Densidad = \frac{\text{Número total de individuos}}{\text{Área muestreada}}$$

## CAPÍTULO IV

### 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 5.1. Caracterizar las especies forestales arbóreas de la parroquia El Arenal

En la parroquia El Arenal, en los cinco transectos evaluados, se identificaron 37 especies forestales pertenecientes a 31 géneros y 16 familias. Las familias más predominantes entre estas especies fueron *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Lauraceae*, *Malvaceae*, *Meliaceae* y *Moraceae* (Tabla 3).

**Tabla 3.** Especies forestales de la parroquia El Arenal, cantón Puyango, Provincia de Loja (2024)

| N° | Nombre común | Nombre científico                 | Género       | Familia      |
|----|--------------|-----------------------------------|--------------|--------------|
| 1  | Sambumba     | <i>Aspidosperma pyrifolium</i>    | Aspidosperma | Apocynaceae  |
| 2  | Achiote      | <i>Bixa orellana</i>              | Bixa         | Bixaceae     |
| 3  | Guayacán     | <i>Handanthus chrysanthus</i>     | Tabebuia     | Bignoniaceae |
| 4  | Laurel       | <i>Cordea alliodora</i>           | Cordia       | Boraginaceae |
| 5  | Shiringue    | <i>Cordia heblecada</i>           | Cordia       | Boraginaceae |
| 6  | Guarumo      | <i>Cecropia litoralis</i> Snethl  | Cecropia     | Urticaceae   |
| 7  | Almendro     | <i>Geoffroea spinosa</i> Jacq     | Geoffroea    | Fabaceae     |
| 8  | Amarillo     | <i>Centrolobium ochroxylum</i>    | Centrolobium | Fabaceae     |
| 9  | Guabo musgo  | <i>Inga sp</i>                    | Inga         | Fabaceae     |
| 10 | Panaco       | <i>Inga spectabilis</i>           | Inga         | Fabaceae     |
| 11 | Pechiche     | <i>Machaerium millei standley</i> | Machaerium   | Fabaceae     |
| 12 | Porotillo    | <i>Erythrina rubrinervia</i>      | Erythrina    | Fabaceae     |

|    |                    |                                  |                 |              |
|----|--------------------|----------------------------------|-----------------|--------------|
| 13 | Vainillo           | <i>Senna spectabilis</i>         | Senna           | Fabaceae     |
| 14 | Madre de agua      | <i>Erythrina fusca</i>           | Erythrina       | Fabaceae     |
| 15 | Leucaena           | <i>Leucaena leucocephala</i>     | Leucaena        | Fabaceae     |
| 16 | Aguacate           | <i>Persea americana</i> Mill     | Persea          | Lauraceae    |
| 17 | Hijanonga Amarilla | <i>Nectandra reticulata</i>      | Nectandra       | Lauraceae    |
| 18 | Hijanonga Negra    | <i>Nectandra subbullata</i>      | Nectandra       | Lauraceae    |
| 19 | Balsa              | <i>Ochroma pyramidale</i>        | Ochroma         | Malvaceae    |
| 20 | Guásimo            | <i>Guazuma ulmifolia</i>         | Guazuma         | Malvaceae    |
| 21 | Zapote             | <i>Quararibea cordata</i>        | Matisia cordata | Malvaceae    |
| 22 | Caoba              | <i>Swietenia macrophylla</i>     | Swietenia       | Meliaceae    |
| 23 | Cedro americano    | <i>Cedrela montana</i>           | Cedrela         | Meliaceae    |
| 24 | Cedro              | <i>Cedrela odorata</i>           | Cedrela         | Meliaceae    |
| 25 | Matapalo           | <i>Ficus costaricana</i>         | Ficus           | Moraceae     |
| 26 | Higuerón           | <i>Ficus maxima</i>              | Ficus           | Moraceae     |
| 27 | Caucho             | <i>Ficus appollinaris</i> Dugand | Ficus           | Moraceae     |
| 28 | Maco maco          | <i>Myrsine sodiroana</i>         | Myrsine         | Myrsinaceae  |
| 29 | Poma rosa          | <i>Syzygium jambos</i>           | Syzygium        | Myrtaceae    |
| 30 | Saca               | <i>Myrcia fallax</i>             | Myrcia          | Myrtaceae    |
| 31 | Guayabo            | <i>Psidium guajava</i>           | Psidium         | Myrtaceae    |
| 32 | Eucalipto          | <i>Eucalyptus saligna</i>        | Eucalyptus      | Myrtaceae    |
| 33 | Roblón             | <i>Triplaris cumingiana</i>      | Triplaris       | Polygalaceae |
| 34 | Huápala            | <i>Simira ecuadorensis</i>       | Simira          | Rubiaceae    |
| 35 | Tunduro            | <i>Zanthoxylum</i> sp            | Zanthoxylum     | Rutaceae     |
| 36 | Jurupe             | <i>Sapindus saponaria</i>        | Sapindus        | Sapindaceae  |
| 37 | Guabo blanco       | <i>Cupania cinerea</i>           | Cupania         | Sapindaceae  |

### 5.1.1. Descripción dendrológica de las especies forestales

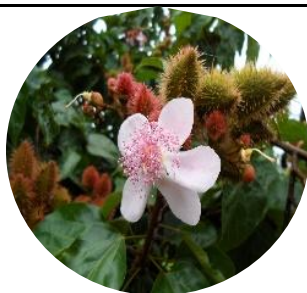
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                   |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|
| Familia                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Bixaceae</b> | Nombre común      | <b>Achiote</b>              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 | Nombre científico | <b><i>Bixa orellana</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                   |                             |
| Se adapta en climas cálidos, húmedos, semicálidos y templados. En el Ecuador en las provincias: Pichincha, Manabí y Napo (Mera, 2007). Provincia de Loja: cantones de Paltas, Macará, Celica, Pindal y Puyango, Provincia de Zamora Chinchipe en la zona de Los Encuentros (Carrillo, 2016). |                 |                   |                             |
| <b>Descripción botánica:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                   |                             |
| <b>Altura:</b> 3 a 10 m, <b>hojas</b> simples de formas acorazonadas y distribuidas de manera alterna, bordes lisos y peciolos largos; <b>flores</b> hermafroditas, dispuestas en ramilletes terminales de colores blanco a rosado; el <b>fruto</b> es una                                   |                 |                   |                             |



capsula ovoide- globosa (Aguirre et al., 2013).

**Usos:**

En cosmetología, cerámica, tintorería. Para reforestar zonas rurales que han sido degradadas por la explotación agrícola y el uso excesivo de agroquímicos (Mera, 2007).



|                                                                                                                                                                        |                   |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Familia <b>Bignoniaceae</b>                                                                                                                                            | Nombre común      | <b>Guayacán</b>                       |
|                                                                                                                                                                        | Nombre científico | <b><i>Handoanthus chrysanthus</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b><br>Habita en laderas y hondonadas del bosque seco; crece de 0 a 2000 m s.n.m., en las provincias de Bolívar, El Oro, Loja, Guayas, Los |                   |                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Ríos, Manabí, Pastaza, Sucumbíos (Jorgensen et al., 1999).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Árbol caducifolio, <b>altura</b> de 12 a 20 m de altura y 20 a 40 cm de DAP; <b>fuste</b> recto, corteza fisurada pardo-oscuro; <b>hojas</b> palmadas compuestas, opuestas. <b>El fruto</b> es una cápsula cilíndrica pubescente de 15-30 cm de longitud (Aguirre, 2002).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>Es un árbol de importancia económica, utilizada para carpintería, y artesanías. Las hojas y flores secas son forrajes para ganado vacuno y caprino (Aguirre, 2002).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |

|                                 |                     |                   |                                |
|---------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------|
| Familia                         | <b>Boraginaceae</b> | Nombre común      | <b>Laurel</b>                  |
|                                 |                     | Nombre científico | <b><i>Cordea alliodora</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                     |                   |                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Habita en bosque natural, en altitudes de 0-1000 m s.n.m., en las provincias de El Oro, Guayas, Los Ríos, Morona Santiago (Jorgensen, 1999).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Árbol caducifolio, de 7 a 25 m de altura, y 19 cm de DAP. <b>Corteza</b> externa finamente fisurada, pardo grisácea a pardo amarillenta. <b>Hojas</b> alternas, simples; láminas de 4.5 a 17 cm de largo por 2 a 5 cm de ancho, ovado-lanceoladas. <b>Flores</b> en panículas axilares o terminales vistosas, de 5 a 15 cm de largo (Aguirre et al., 2003).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>La madera es utilizada para carpintería, postes y construcciones. Las hojas, flores y frutos son utilizados como forrajes (Aguirre et al., 2003).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |

|                                 |                   |                   |                                         |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------------|
| Familia                         | <b>Urticaceae</b> | Nombre común      | <b>Guarumo</b>                          |
|                                 |                   | Nombre científico | <b><i>Cecropia litoralis</i> Snethl</b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                   |                   |                                         |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Habita en bisques con climas cálidos y húmedos en altitudes de 0 a 1500 m s.n.m, en las provincias de El Oro, Esmeraldas, Guayas, Loja, Los Ríos, Pichincha y Sucumbíos (Encalada et al., 2007).</p> <p><b>Descripción botánica:</b><br/> Árbol perennifolio, mirmecófilo de 20 a 25 m. de altura, <b>tronco</b> monopódico, cilíndrico, recto, hueco en el centro, color blanquecino, hojas y ramas en la parte alta del árbol. Las <b>flores</b> son en espigas; espiga masculina amarillenta, espiga femenina verde grisácea, <b>semillas</b> cilíndricas muy pequeñas de 1 a 2.8 mm agrupadas en espigas (Encalada et al., 2007).</p> <p><b>Usos:</b><br/> Se utiliza como leña, las hojas poseen poder curativo para controlar la presión alta, hinchazones y desinflamar la próstata (Encalada et al., 2007).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |

|                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Familia <b>Fabaceae</b>         |                                      |
| Nombre común                    | <b>Almendro</b>                      |
| Nombre científico               | <b><i>Geoffroea spinosa</i> Jacq</b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Este árbol crece las provincias de El Oro, Esmeraldas, Galápagos, Guayas, Loja y Manabí, entre altitudes de 0 a 500 m s.n.m (Aguirre, 2002).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Árbol de 5 a 23 m de altura y un DAP de 38 cm, presenta un <b>fuste</b> cilíndrico, <b>corteza</b> negruzca, <b>hojas</b> compuestas, <b>flores</b> pequeñas de color naranjo con pequeñas inflorescencias en forma de racimo (González et al., 2005)</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>La madera se utiliza para construcciones, carpintería, leña, postes (García J. , 2006).</p> |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Familia                         | <b>Fabaceae</b>                       |
| Nombre común                    | <b>Amarillo</b>                       |
| Nombre científico               | <b><i>Centrolobium ochroxylum</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Habita en montañas del bosque seco en altitudes de 0 a 1000 m s.n.m, en las provincias de Loja, Cañar, Esmeraldas, Guayacas, Los Ríos, Manabí y El Oro (Jorgensen et al., 1999).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Árbol semicaducifolio de hasta 25 m de altura y 60-80 cm de DAP.</p> <p><b>Fuste</b> recto hasta 5-6 m, <b>corteza</b> blanquecina casi lisa, presenta hojas compuestas, pinnadas. <b>Flores</b> de color amarillas. Árbol maderable (Aguirre, 2002).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>Es un árbol de importancia económica como madera muy fina utilizada para carpintería. El fruto es consumido por ardillas, guatusas, guantas, y ganado vacuno (García, 2006).</p> |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |

|                                                                                                                                       |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <p>Familia    <b>Fabaceae</b></p> <p>Nombre común        <b>Panaco</b></p> <p>Nombre científico    <b><i>Inga spectabilis</i></b></p> | <p><b>Distribución geográfica:</b></p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Habita en bosques secundarios en altitudes de 0 a 3000 m s.n.m, se distribuye en las provincias de Bolívar, Chimborazo, Los Ríos, Loja, El Oro (Aguirre et al., 2013).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Árbol de 10 metros de <b>altura</b>, y <b>DPA</b> de 60 cm, presenta <b>hojas</b> compuestas alternas con cuatro pares de hojuelas, el raquis se encuentra alado del peciolo de las hojas (Vargas, 2010). La <b>corteza</b> es de color café claro, lisa con lenticelas blancas. Las <b>flores</b> se encuentran en racimo de y son de color blanco con estambres blancos alargados, anteras cafés y cáliz verde. Los <b>frutos</b> son alargados con semillas negras y la pulpa blanca con sabor dulce (Abril et al., 2018).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>Se utiliza en sistemas agroforestales, la madera es utilizada para leña (Aguirre et al., 2013).</p> |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |

|                                 |                   |                                        |  |
|---------------------------------|-------------------|----------------------------------------|--|
| Familia                         | <b>Fabaceae</b>   |                                        |  |
|                                 | Nombre común      | <b>Pechiche</b>                        |  |
|                                 | Nombre científico | <b><i>Machaerium millei</i> Standl</b> |  |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                   |                                        |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Habita en el bosque seco costero ecuatoriano, en altitudes desde los 0 a 900 m s.n.m, se distribuye en las provincias de El Oro, Loja, Guayas, Los Ríos (Aguirre, 2012).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Árbol semicaducifolio de hasta 16 m de <b>altura</b>, presenta <b>DAP</b> de 10 a 35 cm, <b>fuste</b> ramificado desde la tercera parte del árbol (Lozano et al., 2012; Aguirre, 2012).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>La madera de este árbol se la utiliza para construcción de viviendas, postes de cerca, leña, las hojas, flores y frutos son utilizados como forrajes para caprinos y vacunos (MAE &amp; FAO, 2014).</p> |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |

|                                 |                   |                                     |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Familia <b>Fabaceae</b>         | Nombre común      | <b>Porotillo</b>                    |
|                                 | Nombre científico | <b><i>Erythrina rubrinervia</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                   |                                     |



Habita en bosques secos maduros, en altitudes de 0 a 500 m s.n.m, en las provincias de Manabí, Guayas, Loja y Galápagos (Aguirre, 2012).

**Descripción botánica:**

Es un árbol caducifolio, de 10 a 18 m de altura y un DPA de 15 a 25 cm. Presenta un **fuste** semi-regular, muy ramificado, con espinas. La **corteza** exterior es de color marrón verdoso lisa. Tiene **hojas** compuestas trifoliadas que miden desde los 20 a 30 cm de largo, incluidos los peciolo de color verde. **Flor** en forma de mariposa, cáliz escamoso, y corola con pétalos de color rojo anaranjado brillante (González et al., 2005).

**Usos:**

La madera es utilizada para realizar artesanías, las hojas, flores y frutos sirven de alimento para el ganado, además es utilizado para cercos vivos y sombras para cafetales (Aguirre, 2012).



|                                 |                 |                   |                                 |
|---------------------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------|
| Familia                         | <b>Fabaceae</b> | Nombre común      | <b>Vainillo</b>                 |
|                                 |                 | Nombre científico | <b><i>Senna spectabilis</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                 |                   |                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Habita en el bosque seco, crece en altitudes de 0 a 500 m s.n.m, en las provincias de Guayas, Los Ríos, Loja y Manabí (Jorgensen, 1999).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Presenta una <b>altura</b> de 8 a 10 m de altura y DPA de 3 a 10 cm, posee <b>hojas</b> compuestas, alternas, de 20 a 40 cm de longitud. <b>Flores</b> amarillas en racimos. Los <b>frutos</b> son en forma de una vaina de 25 cm de longitud (García, 2006).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>Posee un gran valor medicinal porque las hojas curan enfermedades de la piel, cicatrizan heridas, sanan quemaduras. Las Hojas, flores y frutos se utilizan como forraje (García, 2006).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

|                                 |                                                 |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|
| Familia <b>Fabaceae</b>         |                                                 |
|                                 | Nombre común <b>Madre de agua</b>               |
|                                 | Nombre científico <b><i>Erythrina fusca</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Habita en bosques tropicales lluviosos, hasta bosques montanos superiores a 3000 m s.n.m (González et al., 2005).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Este árbol presenta una altura de 20 m. La <b>corteza</b> del tallo es amarillenta, fisurada, cubierta de aguijones. Las <b>hojas</b> son alternas trifoliadas, con peciolo largo y dos pares de glándulas. <b>Flores</b> en formas de racimos con una textura gruesa en forma de gallito. <b>Fruto</b> de forma de legumbre (Fiallos, 2022).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>Esta especie es utilizada como; sombra para cultivos, cerca viva, forraje para el ganado y por ser un gran fijador de nitrógeno (Fiallos, 2022).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|                                 |                   |                                     |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Familia <b>Fabaceae</b>         | Nombre común      | <b>Leucaena</b>                     |
|                                 | Nombre científico | <b><i>Leucaena leucocephala</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                   |                                     |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Es una especie de amplia distribución en las regiones tropicales y subtropicales, se desarrolla en altitudes de 0 a 1500 m s.n.m (Véliz, 2010).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Es un árbol caducifolio que puede alcanzar hasta 20 m de <b>altura</b>, con un DPA de hasta 25 cm. La <b>corteza</b> puede ser de color pálido a marrón. <b>Hojas</b> compuestas, alternas imparipinnadas, pedunculadas, puntas redondeadas. Las <b>flores</b> son actinomorfas y son de color blanco. El <b>fruto</b> es una vaina aplanada y corta con <b>semillas</b> de color negro (Conforme, 2021).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>En los sistemas agropastoriles como: abono verde y forraje, es palatable para el ganado (Martínez <i>et al.</i>, 2019). La madera se utiliza en construcciones ligeras, cajas para postes (Véliz, 2010).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| Familia                  | Lauraceae                    |
| Nombre común             | Aguacate                     |
| Nombre científico        | <i>Persea americana</i> Mill |
| Distribución geográfica: |                              |

Crece en los valles interandinos desde los 1000 a 2500 m s.n.m, en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Azuay, Loja (Viera *et al.*, 2015).

**Descripción botánica:**

Este árbol alcanza una altura de 20 m y DPA de 60 a 60 cm. El **tronco** es grueso, la **corteza** es de color gris-verdosa. Las **hojas** son alargadas, alternas con peciolo de 2 a 5 cm. El **fruto** es una drupa de color verde oscuro, cascara rugosa con una pulpa de color amarillo. Las **inflorescencias** son panículas de 8 a 14 cm (Pérez, 2015).

**Usos:**

El aceite de aguacate se utiliza en cosméticos, posee propiedades antioxidantes. También es utilizado como alimento (Pérez, 2015).



|                                 |                  |                   |                                    |
|---------------------------------|------------------|-------------------|------------------------------------|
| Familia                         | <b>Lauraceae</b> | Nombre común      | <b>Hijanonga amarilla</b>          |
|                                 |                  | Nombre científico | <b><i>Nectandra reticulata</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                  |                   |                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Este árbol es nativo de los andes y Amazonia, en las provincias: Esmeraldas, El Oro, Carchi, Loja, Tungurahua, Zamora Chinchipe, crece en pisos altitudinales, de 0 a 2000 m s.n.m (Jorgensen et al., 1999).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Este árbol presenta una altura de 22 m y un DPA de 45 cm. Las <b>hojas</b> son anchas y elípticas, ápice acuminado. Las <b>flores</b> son pequeñas, de color blanco y se agrupan en inflorescencia. Los <b>frutos</b> son en forma de baya. (Encalada <i>et al.</i>, 2007).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>La madera se utiliza en la carpintería, para postes en potreros y leña (Aguirre, 2012).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Familia                         | <b>Lauraceae</b>                   |
| Nombre común                    | <b>Hijanonga negra</b>             |
| Nombre científico               | <b><i>Nectandra subbullata</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                                    |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Este árbol se desarrolla en zonas con clima cálido húmedo, y en pisos altitudinales de 600 a 1000 m s.n.m (Carrillo, 2016).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Este árbol presenta una altura de 22 m y un DPA de 45 cm. Las <b>hojas</b> son anchas y elípticas, ápice acuminado. Las <b>flores</b> son pequeñas, de color blanco y se agrupan en inflorescencia. Los <b>frutos</b> son en forma de baya. (Encalada <i>et al.</i>, 2007).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>Proporcionan alimentos para diversas especies de animales, la madera puede ser utilizada en construcción (Briceño, 2018).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |

|                                                                                                                                     |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <p>Familia    <b>Malvaceae</b></p> <p>Nombre común    <b>Balsa</b></p> <p>Nombre científico    <b><i>Ochroma pyramidale</i></b></p> | <p><b>Distribución geográfica:</b></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Este árbol habita en las provincias de El Oro, Azuay, Loja, Los Ríos, Morona Santiago, Napo. En pisos altitudinales hasta los 2500 m s.n.m.</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Es un árbol perenne, presenta un <b>altura</b> de 8 a 20 m, DPA de 60 a 120 cm, posee pequeñas lenticelas protuberantes (Encalada et al., 2007). Las <b>hojas</b> son simples y estipuladas: las estipulas son anchas, ovaladas y deciduas, la base de la hoja es profundamente acorazonada (Abad, 2021).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>La madera es utilizada en construcción de maquetas, tablas de surf, también es utilizada para la fabricación de prótesis (Murillo, 2012).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

|                                 |                                                   |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| Familia                         | <b>Malvaceae</b>                                  |
|                                 | Nombre común <b>Guásimo</b>                       |
|                                 | Nombre científico <b><i>Guazuma ulmifolia</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                                                   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Se encuentra en el Bosque Seco, en las provincias de El Oro, Esmeraldas, Galápagos, Guayas, El Oro, Loja, Los Ríos, Manabí, en pisos altitudinales de 0 msnm hasta los 2500 m s.n.m (MAE et al., 2014).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Es un árbol caducifolio, presenta una <b>altura</b> de 2 a 15 m, DPA de 30 a 40 cm. <b>Hojas</b> alternas, simples, ovadas o lanceoladas, con margen aserrado, verde oscuras y raposas en el haz. El <b>tronco</b> es torcido, con ramificaciones a baja altura (Suntaxi, 2010).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>La madera de este árbol es utilizada para leña, carbón, postes e implementos agrícolas (García, 2006).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Familia                         | <b>Malvaceae</b>                 |
| Nombre común                    | <b>Zapote</b>                    |
| Nombre científico               | <b><i>Quararibea cordata</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                                  |

Se encuentra en bosques lluviosos de terrenos bajos de Ecuador, en altitudes de 1000 a 2000 m s.n.m (García et al., 2013).

**Descripción botánica:**

Este árbol alcanza hasta los 25 m de altura y un DPA de 90 cm. El **tronco** es liso, cilíndrico, con ramificaciones verticiladas. Las **hojas** son simples de color verde oscuro fuertemente cordadas.

**Flores** amarillentas con cáliz de color verde pálido. Los **frutos** son bayas, de pericarpio grueso de color pardo verdoso por fuera y anaranjados por dentro (Jiménez, 2022).

**Usos:**

El fruto es comestibles y muy apreciable por su sabor, tiene propiedades antioxidantes (Jiménez, 2022).



|                                 |                  |                   |                                     |
|---------------------------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Familia                         | <b>Meliaceae</b> | Nombre común      | <b>Caoba</b>                        |
|                                 |                  | Nombre científico | <b><i>Swietenia macrophylla</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                  |                   |                                     |

Es originaria de la zona intertropical americana, en Ecuador tiene un amplio rango de distribución desde la Costa hasta la Amazonía (Limongi et al., 2022).

**Descripción botánica:**

Árbol caducifolio, alcanza hasta los 35 a 50 m de altura, DPA entre 10 a 18 cm. **Tronco** recto, la **corteza** externa es profunda de 1 a 3 cm de grosor, muy fisurada, gris claro en los árboles jóvenes (Macías, 2019). Las **hojas** están dispuestas en espiral, paripinnadas de 15 a 45 cm de largo y son de color verde brillante. Presenta **flores** pequeñas, verdosas amarillentas, es una especie monoica por lo que tiene flores masculinas y femeninas en la misma inflorescencia. El **fruto** es una capsula ovoide dehiscente (Torres, 2008).

**Usos:**

La madera de este árbol se utiliza para carpintería, ebanistería, fabricación de instrumentos musicales, la corteza es rica en taninos por lo que se la utiliza como curtiente (Macías, 2019).



|                                 |                  |                   |                               |
|---------------------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|
| Familia                         | <b>Meliaceae</b> | Nombre común      | <b>Cedro</b>                  |
|                                 |                  | Nombre científico | <b><i>Cedrela odorata</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                  |                   |                               |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Se encuentra en el Bosque Seco, en las provincias de El Oro, Esmeraldas, Galápagos, Guayas, El Oro, Loja, Los Ríos, Manabí, en pisos altitudinales de 0 msnm hasta los 2500 m s.n.m (MAE et al., 2014).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Es un árbol caducifolio, presenta una altura de 2 a 15 m, DPA de 30 a 40 cm. Hojas alternas, simples, ovadas o lanceoladas, con margen aserrado, verde oscuras y raposas en el haz. El trono es torcido, con ramificaciones a baja altura (Suntaxi, 2010).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>La madera de este árbol es utilizada para leña, carbón, postes e implementos agrícolas (García, 2006).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |

|                                 |                  |                   |                                  |
|---------------------------------|------------------|-------------------|----------------------------------|
| Familia                         | <b>Meliaceae</b> | Nombre común      | <b>Cedro de montaña</b>          |
|                                 |                  | Nombre científico | <b><i>Cedrelella montana</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                  |                   |                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Este árbol crece en climas tropicales y sub tropicales en altitudes entre los 1200 a 1800 m s.n.m (Rodríguez et al., 2015). Se encuentra en las provincias de Guayas, Los Ríos, Morona Santiago, Loja, Esmeraldas (Mora et al., 2018).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Es un árbol caducifolio, crece hasta los 50 m de altura y tiene un DPA de 1.5 m. La corteza es gruesa fuertemente fisurada de color gris-marrón. Presenta hojas alternas paripinnadas o imparipinnadas con un peciolo cilíndrico. Las flores son de color crema. Las semillas son capsulas oblongas de 3 a 6 cm de largo (Palacios, 2016).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>La madera se la utiliza para la construcción de canoas, muebles, instrumentos musicales (Rodríguez et al., 2015).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |

|                                                                               |                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <p>Familia <b>Mimosaceae</b></p> <p>Nombre común</p> <p>Nombre científico</p> | <p><b>Guaba musgo</b></p> <p><b><i>Inga oerstediana</i></b></p> |
| <p><b>Distribución geográfica:</b></p>                                        |                                                                 |

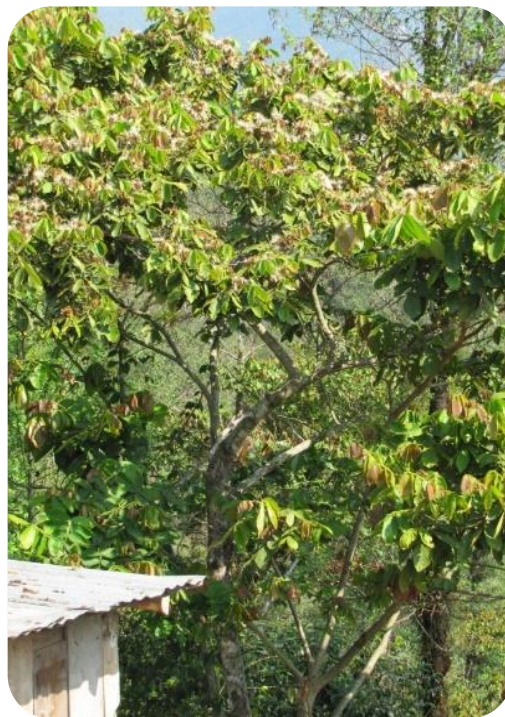
Habita en medianas y bajas elevaciones en altitudes de 1200 a 2300 m s.n.m. Se encuentra en climas húmedos y muy húmedos (Aguirre, 2012).

**Descripción botánica:**

Tiene un **tronco** ramificado a mediana altura, corteza exterior grisácea, ramas terminales ferrugíneo-tormentosas y con lenticelas. **Flores** blancas, con estambres numerosos. El **fruto** es una legumbre cilíndrica largo (Murillo, 2012).

**Usos:**

Se utiliza en sistemas agroforestales, por su rápido crecimientos, además provee de alimento a la fauna nativa del bosque (Torres, 2008).



|                                 |                 |                   |                                 |
|---------------------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------|
| Familia                         | <b>Moraceae</b> | Nombre común      | <b>Matapalo</b>                 |
|                                 |                 | Nombre científico | <b><i>Ficus costaricana</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                 |                   |                                 |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Este árbol crece en lugares con remanencia de humedad en las provincias de El Oro, Guayas y Loja, en altitudes de 0 a 500 m s.n.m (Aguirre, 2012).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Es un árbol hemiepífito alcanza hasta los 15 m de <b>altura</b>, DPA de 20 a 30 cm. Presenta <b>raíces</b> aéreas envolventes muy desarrolladas. <b>Corteza</b> de color pardo levemente fisurado longitudinalmente (Bermeo et al. 2018). Las <b>hojas</b> son simples, alternas, obovadas, brillosas. <b>Flores</b> unisexuales pequeñas de color verdoso. <b>Fruto</b> aquenio compuesto de color verde (García, 2006).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>Es utilizada para forraje y apicultura. Es una especie muy utilizada en la protección de vertientes y fuentes de agua (Aguirre, 2012).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |

|                                 |                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------------|
| Familia                         | <b>Moraceae</b>                              |
|                                 | Nombre común <b>Higuerón</b>                 |
|                                 | Nombre científico <b><i>Ficus maxima</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                                              |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Se encuentra distribuida en zonas húmedas y secas de las provincias de Loja, El Oro y Guayas, en altitudes de 0 a 500 m s.n.m (Aguirre, 2012).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Este árbol presenta una <b>altura</b> de 5 a 28 m, DPA de 75 cm. <b>Corteza</b> exterior de color gris. Las <b>hojas</b> simples, alternas y elípticas de 3 a 27 cm de longitud, son ásperas al tacto. <b>Frutos</b> en sicono globoso de 1 a 2 cm de largo de color verde (Ibarra et al., 2012).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>El látex es utilizado como antiparasitario. Este árbol contribuye a la conservación y protección de suelos y mantos acuíferos Además, de la corteza se extraen fibras que se usan para elaborar esteras y telas (González, 2010).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |

|                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| Familia                         | <b>Apocynaceae</b>             |
| Nombre común                    | <b>Sambumba</b>                |
| Nombre científico               | <i>Aspidosperma pyrifolium</i> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Este árbol crece en bosques altos húmedos de tierras bajas, en altitudes de 0 a 1800 m s.n.m (Cardona et al., 2005).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Este árbol crece hasta los 6 a 15 m de altura. <b>Hojas</b> simples alternas, la base es aguda, ápice acuminado. La <b>corteza</b> exterior es de color gris o blanco. <b>Fruto</b> seco, en forma de cápsula, con dehiscencia. Las <b>flores</b> son pequeñas y tubulares (Encalada et al., 2007).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>Es utilizado en carpintería, la madera se usa como leña. Los frutos y semillas sirven como recurso alimenticio para diversas especies de fauna. Su estrategia de dispersión asegura la colonización de nuevos hábitats en condiciones. (Encalada et al., 2007).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |

|                                 |                 |                   |                                         |
|---------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------|
| Familia                         | <b>Moraceae</b> | Nombre común      | <b>Caucho</b>                           |
|                                 |                 | Nombre científico | <b><i>Ficus appollinaris</i> Dugand</b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                 |                   |                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Este árbol crece en bosques altos húmedos de tierras bajas, en altitudes de 0 a 1800 m s.n.m (Cardona et al., 2005). En Ecuador se encuentra en las provincias de Los Ríos y Esmeraldas (Encalada et al., 2007).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Este árbol crece hasta los 30 m de altura. <b>Hojas</b> oblongas, simples alternas, la base es aguda, ápice acuminado, presentan estipulas de 0,5 a 2 cm de largo. La <b>corteza</b> exterior es de color gris o blanco. Los frutos son globosos de color verde. Al cortar diferentes partes de la planta se produce un flujo lechoso. Las <b>flores</b> son unisexuales, muy pequeñas (Encalada et al., 2007).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>Es utilizado en carpintería, la madera se usa como leña. Este árbol es muy importante porque ayuda a mantener los caudales de agua (Encalada <i>et al.</i>, 2007).</p> |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |

|                                 |                    |                                 |  |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|--|
| Familia                         | <b>Myrsinaceae</b> |                                 |  |
|                                 | Nombre común       | <b>Maco maco</b>                |  |
|                                 | Nombre científico  | <b><i>Myrsine sodiroana</i></b> |  |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                    |                                 |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en la región andina del Ecuador, en las provincias de Pichincha, Loja, Cotopaxi, Zamora Chinchipe. Crece en altitudes desde los 2000 a 4000 m s.n.m (Velez, 2023).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Es un árbol que presentan de 8 a 12 m de <b>altura</b> con un DPA de 15 a 20 cm. <b>El tronco</b> es cilíndrico, la <b>corteza</b> externa es de color gris y lisa. Las <b>hojas</b> son simples, laminadas de forma elíptica, obovada. Las <b>flores</b> son unisexuales, y el <b>fruto</b> es una drupa provista de una sola semilla (Castillo, 2021).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>Se utiliza en potreros, postes, leñas. Además es utilizados como medicina para combatir granos y sarpullidos (Castillo, 2021).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |

|                                                                                   |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <p>Familia    <b>Myrsinaceae</b></p> <p>Nombre común</p> <p>Nombre científico</p> | <p><b>Poma rosa</b></p> <p><b><i>Syzygium jambos</i></b></p> |
| <p><b>Distribución geográfica:</b></p>                                            |                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Crece en elevaciones de hasta 1800 m s.n.m en climas sub-tropical húmedo (González, 2023).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Este árbol alcanza de 10 a 16 m de altura. La corteza externa es grisácea y las ramillas son rojizas. Las hojas son lanceoladas, opuestas, acuminadas de 12 a 20 cm de longitud. Las flores son de color blanco, se presentan en agrupaciones terminales de ocho flores. El fruto son drupas carnosas de color amarillo pálido (Soria, 2022).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>La madera se utiliza para postes de cerca, de corral y construcción. Además, esta madera es muy utilizada como leña y carbón, sistemas agroforestales. También se utiliza como medicina tradicional por sus propiedades antiinflamatoria, antibacteriana, y antidiurética (Aguilar, 2019).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |

|                                 |                   |                             |  |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|--|
| Familia                         | <b>Myrtaceae</b>  |                             |  |
|                                 | Nombre común      | <b>Saca</b>                 |  |
|                                 | Nombre científico | <b><i>Myrcia fallax</i></b> |  |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                   |                             |  |

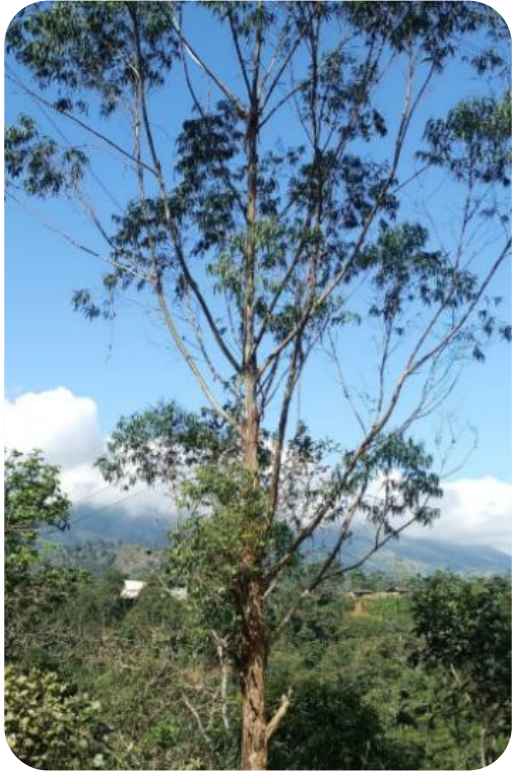
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Se desarrolla en zonas subtropical andina y costera a una altitud que va desde los 700 a 1200 m s.n.m (González, 2023).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Este árbol alcanza una altura hasta los 10 m. Las hojas son simples, enteras, opuesta. Presenta inflorescencia en panículas hasta 11 cm, axilares o subterminales, el cáliz es persistente y lobulado. Los estambres son numerosos. El fruto es una baya que presenta 1 o 3 semillas de color amarillo y al madurar presenta un color negruzco (Encalada et al., 2007).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>La madera es utilizada para construcciones pequeñas y para postes (Aguirre, 2002).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |

|                          |                   |                 |  |
|--------------------------|-------------------|-----------------|--|
| Familia                  | Myrtaceae         |                 |  |
|                          | Nombre común      | Guayabo         |  |
|                          | Nombre científico | Psidium guajava |  |
| Distribución geográfica: |                   |                 |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Se desarrolla en zonas tropicales de la costa y en valles interandinos de la sierra del Ecuador a una altitud de 500 a 3000 m s.n.m (Encalada et al., 2007).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Este árbol alcanza una <b>altura</b> de 2 a 10 m. Las <b>hojas</b> son simples opuestas, oblanceoladas, margen entero. El <b>fruto</b> es de color amarillo verdoso de 1,5 cm de largo (Encalada et al., 2007).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>Se utiliza como leña y carbón, los frutos sirven para alimentación humana y de animales silvestres y domésticos (Neira et al., 2006).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |

|                                 |                   |                                  |  |
|---------------------------------|-------------------|----------------------------------|--|
| Familia                         | <b>Myrtaceae</b>  |                                  |  |
|                                 | Nombre común      | <b>Eucalipto</b>                 |  |
|                                 | Nombre científico | <b><i>Eucalyptus saligna</i></b> |  |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                   |                                  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A mediados del siglo XIX, esta especie llegó Ecuador, con la finalidad de ser utilizado para la protección de las laderas y tramos superiores de los bosques de las cuencas hidrográficas. Esta especie se encuentra mayoritariamente en Quito y Latacunga, Bolívar, Azuay, Carchi, Cotopaxi, Loja, Tungurahua (Taípe, 2022).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Es un árbol de base recta, puede alcanzar 40 a 55 m de <b>altura</b> y un DPA de 2 m. <b>Fuste</b> recto libre de ramas. Tiene una copa larga e irregular. La <b>corteza</b> es liza de color gris. Las <b>hojas</b> son alternas, lisas, con peciolo delgado y corto. Presenta <b>inflorescencia</b> florar en umbelas axilares en la base de las hojas. Los <b>frutos</b> son capsulas de 2 cm de diámetro cubiertas con una capa de polvo blanco. La <b>madera</b> es de color rojiza de textura áspera (Juela, 2015).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>La madera es utilizada como leña y carbón, y ornamentación de los campos (Taípe, 2022).</p> |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

|                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Familia                         | <b>Polygalaceae</b>                |
| Nombre común                    | <b>Roblón</b>                      |
| Nombre científico               | <b><i>Triplaris cumingiana</i></b> |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Se desarrolla en bosques con climas secos, húmedos, en pisos altitudinales de 500 a 1200 m s.n.m. Se encuentra en Esmeraldas, El Oro, centro, norte y sur oriente del país (Crespo et al., 2008).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Este árbol alcanza de 10 a 25 m de <b>altura</b> y un DPA de 28 cm. El <b>fuste</b> es recto y nudoso. El <b>tronco</b> es recto, cilíndrico, y delgado (Encalada et al., 2007). La <b>corteza</b> es de color gris, con un aspecto escamosa. <b>Hojas</b> simples, alternas, elípticas, con ápice acuminado, bordes enteros. Las <b>flores</b> son de color verdoso (Nevárez, 2019).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>La madera es utilizada para realizar muebles, chapas decorativas, parquet, encofrado, revestimientos y construcciones (Crespo et al., 2008).</p> |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |

|                                 |                   |                                   |  |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--|
| Familia                         | <b>Rubiaceae</b>  |                                   |  |
|                                 | Nombre común      | <b>Huápala</b>                    |  |
|                                 | Nombre científico | <b><i>Simira ecuadorensis</i></b> |  |
| <b>Distribución geográfica:</b> |                   |                                   |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Esta especie habita en zonas tropicales y subtropicales del sur del Ecuador, en altitudes de 600 a 1600 m s.n.m (Encalada et al., 2007).</p> <p><b>Descripción botánica:</b></p> <p>Es un árbol de 5 a 10 m de altura. Las <b>hojas</b> son simples, opuestas. Presenta <b>inflorescencias</b> terminales, con poca presencia de flores, el cáliz es truncado. El <b>fruto</b> es drupáceo (Encalada et al., 2007).</p> <p><b>Usos:</b></p> <p>Se utiliza como alimento para el ganado bovino y animales silvestres. Esta especie se utiliza en la protección de vertientes y para la conservación del agua (Encalada et al., 2007).</p> |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

|         |                   |                              |  |
|---------|-------------------|------------------------------|--|
| Familia | <b>Rutaceae</b>   |                              |  |
|         | Nombre común      | <b>Tunduro</b>               |  |
|         | Nombre científico | <b><i>Zanthoxylum sp</i></b> |  |

**Distribución geográfica:**

Este árbol crece en áreas tropicales a subtropicales del mundo (Gartland, 2008).

**Descripción botánica:**

Es un árbol perennifolio de 15 a 25 m de **altura** y DPA de 45 a 80 cm. El **fuste** es recto y cilíndrico, con aguijones curvos de 4 cm de longitud, la corteza es de color oscuro (Juárez, 2012). Las **hojas** son compuestas, imparipinadas, alternas. De 10 a 25 cm de longitud (Gartland, 2008).

**Usos:**

La madera se utiliza para leña, y en sistemas agroforestales (Gartland, 2008).



Familia **Sapindaceae**

Nombre común

**Jurupe**

Nombre científico

***Sapindus saponaria***

**Distribución geográfica:**

Este árbol crece en bosques secos y húmedos, en altitudes de 0 a 1800 m s.n.m (Sánchez et al., 2018).

**Descripción botánica:**

Es un árbol de 16 metros de altura y DPA de 45 cm. El **tronco** es recto, la copa es densa e irregular (Encalada et al., 2007). La **corteza** externa es lisa de color pardo grisácea. Las **hojas** son alternas, pinnadas. Las **flores** son de color blanco de 15 a 45 cm (Sánchez et al., 2018).

**Usos:**

Se utiliza principalmente como sombra en las plantaciones de café. Los frutos son utilizados como detergente para la ropa (Sánchez et al., 2018).



Familia **Sapindaceae**

Nombre común

**Guabo Blanco**



**Distribución geográfica:**

Habita en bosques húmedos tropicales, crece en altitudes de 100 a 3500 m s.n.m. Se distribuye desde Bolivia, Venezuela, Nicaragua, Ecuador (Cardona et al., 2010).

**Descripción botánica:**

Es un árbol de 10 a 15 m de altura. Las **hojas** son compuestas, alternas, imparipinnadas. La **corteza** es gris con manchas de color blanco. El **fruto** es una cápsula coriácea de color café, las semillas son esféricas de color amarillo. La **inflorescencia** está dispuesta en panículas terminales pequeñas de color blanco (Jimenez, 2016).

**Usos:**

La madera se utiliza para fabricar postes, leña y carbón. Los frutos son consumidos por la fauna, sistemas agroforestales (Jimenez, 2016).

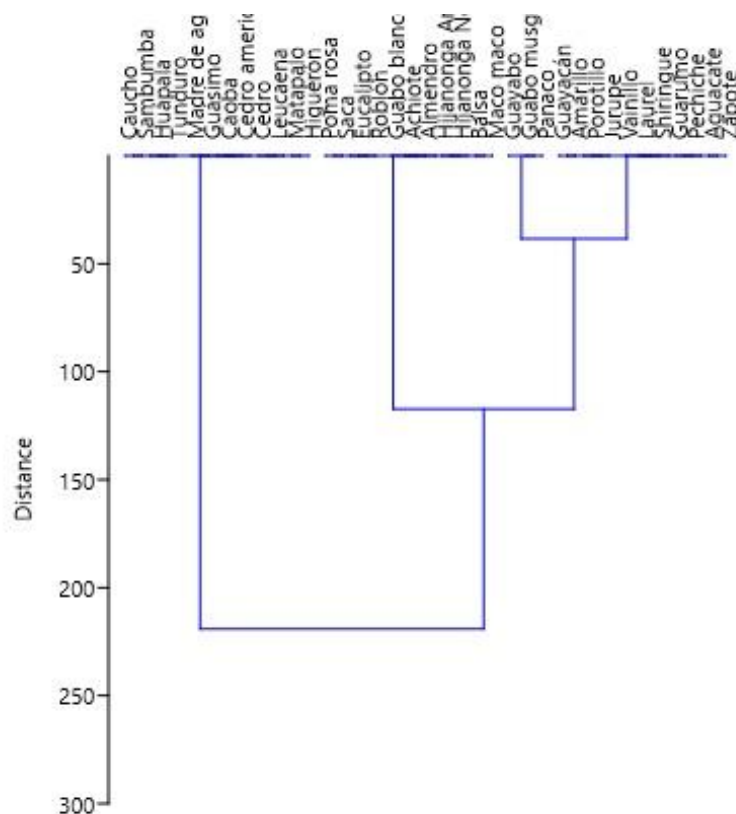


**5.2. Identificación de las especies forestales arbóreas con potencial melícola en la parroquia El Arenal**

### 5.2.1. Preferencia floral de las abejas nativas para la producción de miel

En la Figura 6 se muestra un análisis clúster clásico para el número total de visitas por parte de las abejas Meliponas hacia las especies forestales melícolas identificadas en la parroquia El Arenal. Este análisis indica el nivel de similitud y de divergencia que existe entre cada grupo de especies definido.

**Figura 6.** Análisis Clúster Clásico para la frecuencia de visitas de las abejas Meliponas



Al realizar el análisis clúster se observa estadísticamente la formación de cuatro grupos claramente diferenciados, donde se destaca el grupo conformado por las especies forestales: Achioté (*Bixa Orellana*), Almendro (*Geoffroea spinosa Jacq*), Hijanonga amarilla (*Nectandra reticulata*), Hijanonga negra (*Nectandra subbullata*), Balsa (*Ochroma pyramidale*), Maco maco (*Myrsine sodiroana*), Poma rosa (*Syzygium jambos*), Saca (*Myrcia fallax*), Eucalipto (*Eucalyptus saligna*), Roblón (*Triplaris cumingiana*), Guabo blanco (*Cupania cinerea*), debido a que presentaron una mayor frecuencia de visita por parte de las abejas. En lo que respecta a las especies: Guabo musgo (*Inga sp*), Panaco (*Inga spectabilis*), Guayaba (*Psidium guajava*) presentaron una buena frecuencia de visita de las abejas meliponas.

Además, se evidenció que las visitas de las abejas meliponas hacia las especies forestales: Laurel (*Cordea alliodora*), Shiringue (*Cordia heblecada*), Guarumo (*Cecropia litoralis* Snethl), Pechiche (*Machaerium millei standley*), Aguacate (*Persea americana* Mill), Zapote (*Quararibea cordata*), Guayacán (*Handoanthus chrysanthus*), Amarillo (*Centrolobium ochroxylum*), Porotillo (*Erythrina rubrinervia*), Jurupe (*Sapindus saponaria*), Vainillo (*Senna spectabilis*) es regular.

En especies forestales como: Madre de agua (*Erythrina fusca*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Cedro americano (*Cedrela montana*), Cedro (*Cedrela odorata*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Matapalo (*Ficus costaricana*), Higuerón (*Ficus maxima*), Matapalo (*Ficus appollinaris* Dugand), Sambumba (*Aspidosperma pyrifolium*), Huápala (*Simira ecuadorensis*), Tunduro (*Zanthoxylum* sp), se identificó una baja visita por parte de las abejas nativas. En la (¡**Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**!) se presentan los valores promedios con respecto al número de visitas por parte de las abejas meliponas hacía las especies forestales.

**Tabla 4.** Especies forestales con potencial melícola de la parroquia El Arenal, cantón Puyango, Provincia de Loja (2024)

| Nº | Nombre común | Nombre científico | Frecuencia |
|----|--------------|-------------------|------------|
|----|--------------|-------------------|------------|

|    |                    |                                   |     |
|----|--------------------|-----------------------------------|-----|
| 1  | Achiote            | <i>Bixa orellana</i>              | 100 |
| 2  | Almendro           | <i>Geoffroea spinosa</i> Jacq     | 100 |
| 3  | Hijanonga Amarilla | <i>Nectandra reticulata</i>       | 100 |
| 4  | Hijanonga Negra    | <i>Nectandra subbullata</i>       | 100 |
| 5  | Balsa              | <i>Ochroma pyramidale</i>         | 100 |
| 6  | Maco maco          | <i>Myrsine sodiroana</i>          | 100 |
| 7  | Poma rosa          | <i>Syzygium jambos</i>            | 100 |
| 8  | Saca               | <i>Myrcia fallax</i>              | 100 |
| 9  | Eucalipto          | <i>Eucalyptus saligna</i>         | 100 |
| 10 | Roblón             | <i>Triplaris cumingiana</i>       | 100 |
| 11 | Guabo blanco       | <i>Cupania cinerea</i>            | 100 |
| 12 | Guabo musgo        | <i>Inga sp</i>                    | 75  |
| 13 | Panaco             | <i>Inga spectabilis</i>           | 75  |
| 14 | Guayabo            | <i>Psidium guineense</i>          | 75  |
| 15 | Laurel             | <i>Cordea alliodora</i>           | 50  |
| 16 | Shiringue          | <i>Cordia heblecada</i>           | 50  |
| 17 | Guarumo            | <i>Cecropia litoralis</i> Snethl  | 50  |
| 18 | Pechiche           | <i>Machaerium millei</i> standley | 50  |
| 19 | Aguacate           | <i>Persea americana</i> Mill      | 50  |
| 20 | Zapote             | <i>Quararibea cordata</i>         | 50  |
| 21 | Guayacán           | <i>Handoanthus chrysanthus</i>    | 50  |
| 22 | Amarillo           | <i>Centrolobium ochroxylum</i>    | 50  |
| 23 | Porotillo          | <i>Erythrina rubrinervia</i>      | 50  |
| 24 | Jurupe             | <i>Sapindus saponaria</i>         | 50  |
| 25 | Vainillo           | <i>Senna spectabilis</i>          | 50  |
| 26 | Madre de agua      | <i>Erythrina fusca</i>            | 10  |
| 27 | Guásimo            | <i>Guazuma ulmifolia</i>          | 10  |
| 28 | Caoba              | <i>Swietenia macrophylla</i>      | 10  |
| 29 | Cedro americano    | <i>Cedrela montana</i>            | 10  |
| 30 | Cedro              | <i>Cedrela odorata</i>            | 10  |
| 31 | Leucaena           | <i>Leucaena leucocephala</i>      | 10  |
| 32 | Matapalo           | <i>Ficus costaricana</i>          | 10  |
| 33 | Higuerón           | <i>Ficus maxima</i>               | 10  |
| 34 | Caucho             | <i>Ficus appollinaris</i> Dugand  | 10  |
| 35 | Sambumba           | <i>Aspidosperma pyrifolium</i>    | 10  |
| 36 | Huápala            | <i>Simira ecuadorensis</i>        | 10  |
| 37 | Tunduro            | <i>Zanthoxylum sp</i>             | 10  |

### 5.2.2. Estimación de la densidad de las especies forestales con potencial melícola

En los cinco transectos establecidos, se registró 14 especies forestales con potencial melícola, las más representativas son: *Bixa Orellana* con 140 individuos/ha, seguido de

*Myrcia fallax* con 136 individuos/ha y *Ochroma pyramidale*, *Myrsine sodiroana*, *Triplaris cumingian* con 128 individuos/ha (Tabla 5).

**Tabla 5.** Densidad de las especies forestales con potencial melícola

| N° | Nombre<br>común/científico                        | Frecuencia | Transecto |   |   |   |   | Individuos | Densidad<br>(ind/ha) |
|----|---------------------------------------------------|------------|-----------|---|---|---|---|------------|----------------------|
|    |                                                   |            | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 |            |                      |
| 1  | Achiote<br><i>Bixa Orellana</i>                   | 100        | 8         | 6 | 8 | 7 | 6 | 35         | 140                  |
| 2  | Almendro<br><i>Geoffroea spinosa</i> Jacq         | 100        | 8         | 7 | 0 | 6 | 8 | 29         | 116                  |
| 3  | Hijanonga Amarilla<br><i>Nectandra reticulata</i> | 100        | 7         | 0 | 6 | 8 | 6 | 27         | 108                  |
| 4  | Hijanonga Negra<br><i>Nectandra subbullata</i>    | 100        | 0         | 8 | 6 | 7 | 5 | 26         | 104                  |
| 5  | Balsa<br><i>Ochroma pyramidale</i>                | 100        | 5         | 6 | 8 | 6 | 7 | 32         | 128                  |
| 6  | Maco maco<br><i>Myrsine sodiroana</i>             | 100        | 5         | 8 | 6 | 8 | 5 | 32         | 128                  |
| 7  | Poma rosa<br><i>Syzygium jambos</i>               | 100        | 4         | 6 | 7 | 5 | 7 | 29         | 116                  |
| 8  | Saca<br><i>Myrcia fallax</i>                      | 100        | 6         | 7 | 8 | 7 | 6 | 34         | 136                  |
| 9  | Eucalipto<br><i>Eucalyptus saligna</i>            | 100        | 8         | 0 | 6 | 5 | 7 | 26         | 104                  |
| 10 | Roblón<br><i>Triplaris cumingiana</i>             | 100        | 4         | 6 | 7 | 7 | 8 | 32         | 128                  |
| 11 | Guabo blanco<br><i>Cupania cinerea</i>            | 100        | 5         | 7 | 8 | 7 | 6 | 33         | 132                  |
| 12 | Guabo musgo<br><i>Inga sp</i>                     | 75         | 5         | 0 | 8 | 5 | 7 | 25         | 100                  |
| 13 | Panaco<br><i>Inga spectabilis</i>                 | 75         | 5         | 8 | 7 | 6 | 0 | 26         | 104                  |
| 14 | Guayabo<br><i>Psidium guineense</i>               | 75         | 8         | 6 | 7 | 0 | 6 | 27         | 108                  |

## 5.2. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos, en la parroquia El Arenal, se identificó y clasificó taxonómicamente 37 especies forestales (Tabla 3) que corresponde a 31 géneros y 16



familias, destacando: *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Lauraceae*, *Malvaceae*, *Meliaceae*, *Moraceae* como las familias que más predominan dentro del grupo de las especies forestales. Aguirre et al. (2013) menciona que en la provincia de Loja se registró 58 especies forestales, 51 géneros y 29 familias, siendo las familias más diversas: *Fabaceae*, *Mimosaceae*, *Bombacaceae* y *Bignoniaceae*. Según Proaño (2022), en Ecuador, la familia *Fabaceae* presenta cerca de 20 especies del género *Lupinus* en la zona andina. Esta especie es relativamente abundante con numerosas poblaciones al no estar amenazadas (Neill, 2017). En un remanente de bosque seco tropical del cantón Puyango, se identificó 49 especies pertenecientes a 42 géneros en 25 familias, la familia con mayor número de individuos y especies es la *Fabaceae* (Klitgaard et al, 1999). La especie *Simira ecuadorensis* es una de las especies más importante de acuerdo al índice de valor de importancia dentro del bosque seco, debido a que absorbe mayor cantidad de nutrientes, agua, luz del ecosistema y aporta mayor cantidad de materia orgánica al suelo (Caraguay et al., 2005).

Conforme con los parámetros establecidos por Zevallos (1986) y Villa (1990), en la parroquia El Arenal, se registró 14 especies forestales (En especies forestales como: Madre de agua (*Erythrina fusca*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Cedro americano (*Cedrela montana*), Cedro (*Cedrela odorata*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Matapalo (*Ficus costaricana*), Higuerón (*Ficus maxima*), Matapalo (*Ficus appollinaris* Dugand), Sambumba (*Aspidosperma pyrifolium*), Huápala (*Simira ecuadorensis*), Tunduro (*Zanthoxylum sp*), se identificó una baja visita por parte de las abejas nativas. En la (**Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**) se presentan los valores promedios con respecto al número de visitas por parte de las abejas melíponas hacía las especies forestales.

**Tabla 4)** de excelente frecuencia de visita por parte de las abejas meliponas: *Bixa orellana*, *Geoffroea spinosa* Jacq, *Nectandra reticulata*, *Nectandra subbullata*, *Ochroma pyramidale*, *Myrsine sodiroana*, *Syzygium jambos*, *Myrcia fallax*, *Eucalyptus saligna*, *Triplaris cumingiana*, *Cupania cinerea*, *Inga sp*, *Inga spectabilis*, *Psidium guineense*. Potosí et al., (2015) refieren que las abejas meliponas son politrópicas; es decir, visitan bastantes especies forestales. No obstante, cuando una abeja encuentra una fuente rica en polen y néctar, continúa utilizando esta misma fuente hasta agotar estos recursos (Ortiz & Cogua, 1989). Según Leao et al. (2014), las especies de abejas *Scaptotrigona sp*, presentan una alta dependencia hacia las plantas de las familias *Bixaceae*, lo que representa una visita muy dinámica hacia las flores y otros recursos que brinda esta familia. Además, la mayoría de especies de abejas meliponas, presentan hábitos generalistas (polilécitas), por lo que colectan los recursos de diferentes tipos de especies forestales. Así mismo, existen especies de abejas meliponas que se dedican a colectar recursos de un solo tipo de especies forestales, por lo que a estas abejas se las conoce como especies oligolécitas (Diodato et al., 2008). Sedarh (2007) menciona que las abejas meliponas visitan una mayor cantidad de plantas nativas, por lo que son consideradas una especie muy importante para el mantenimiento del hábitat. Standker (2007), manifiesta que las especies polinectaríferas son de gran importancia porque ofrecen polen y néctar, razón por la cual genera competencia entre las especies de abejas meliponas, debido a que estas plantas brindan estos recursos todo el día y también florecen todo el año. Según Rech y Absy (2011) estas preferencias obedecen a que las características morfológicas florales de las plantas encontradas son compatibles con diferentes síndromes de polinización como la melitofilia en los casos de *Myrcia splendens* y *Cupania cinerea*, entre otras, que gran parte de estas especies producen flores en masa con anteras poricidas o con cantidades abundantes de polen (*Eucalyptus*, *Cepropia*, *Acalypha*, *Monochaetum*).

Investigaciones como la de Martins et al. (2019) reporta para el género *Melipona* el uso de 148 tipos polínicos en la Amazonía Brasileira, distribuidos en 49 familias, que se relacionan con el presente estudio al resaltar géneros como *Anacardium*, *Baccharis*, *Myrcia* y *Psidium*,

y donde la familia *Fabaceae* aporta los más altos valores de riqueza. Estos resultados concuerdan igualmente con la investigación de Oliveira et al. (2016) quienes destacan el aporte de especies de la familia *Myrtaceae* cuyas flores tienen anteras de las cuales las abejas extraen el polen eficientemente mediante la técnica de “polinización por zumbido”, un comportamiento característico del género *Melipona* (Michener, 2007; Rezende et al., 2018).

Se clasificó como especies forestales con regular frecuencia de visita a: *Cordea alliodora*, *Cordia heblecada*, *Cecropia litoralis* Snethl, *Machaerium millei standley*, *Persea americana* Mill, *Quararibea cordata*, *Handoanthus chrysanthus*, *Centrolobium ochroxylum*, *Erythrina rubrinervia*, *Sapindus saponaria*, *Senna spectabilis*; sin embargo, estas especies contribuyen al sostenimiento de la colonia de las abejas en épocas donde hay escases de recursos florales. La frecuencia de visita de las abejas meliponas, se puede ver afectada por las condiciones climáticas del medio, dando como resultado frecuencias de visitas regulares y bajas en los árboles evaluados (Torres et al., 2008). Así mismo, Márquez (2009), indica que las precipitaciones, la nubosidad y bajas temperaturas, afectan significativamente la actividad de vuelo y pecoreo de las abejas, reduciendo la frecuencia de visita a las flores y alterando los patrones normales de interacción entre abejas y plantas. Para mitigar estos efectos en la investigación, el muestreo se llevó a cabo en los meses de marzo a junio, seleccionando días con condiciones climáticas favorables, como ausencia de lluvia, temperaturas moderadas y bajo nivel de nubosidad. Además, se optó por ampliar el período de observación para abarcar días con distintas condiciones meteorológicas. Esta estrategia permitió recopilar un conjunto más diverso de datos, lo que enriqueció el análisis y mejoró la representatividad de los resultados al reflejar una mayor variedad de escenarios climáticos y su impacto en el componente.

Potosí et al. (2015) indican que un aumento en la siembra planificada de árboles puede mejorar significativamente la cantidad y calidad de nutrientes disponibles para el desarrollo de colonias de abejas meliponas, lo que incrementa la frecuencia de visitas de estas abejas a las flores y, a su vez, potencia la capacidad polinizadora del área. Al aumentar los recursos florales, los meliponicultures pueden obtener una cosecha de miel de mayor calidad. De manera similar, Alvarado (2007) señala que una polinización efectiva por abejas en árboles puede favorecer el aumento en la producción de frutas para consumo y propiciar el crecimiento de nuevas plantas, la generación de biomasa arbórea, madera, alimentos y

refugio para otras especies de plantas y animales, contribuyendo así a la integridad del ecosistema.

## 6. CONCLUSIONES

- Las especies forestales más relevantes para la meliponicultura son: *Bixa orellana*, *Geoffroea spinosa* Jacq, *Nectandra reticulata*, *Nectandra subbullata*, *Ochroma pyramidale*, *Myrsine sodiroana*, *Syzygium jambos*, *Myrcia fallax* *Eucalyptus saligna*, *Triplaris cumingiana* y *Cupania cinerea*., ya que proporcionan néctar y polen esenciales para el desarrollo de las colonias de abejas nativas, mejorando así la producción y calidad de la miel.
- En la parroquia El Arenal se identificó una notable diversidad de especies forestales con un alto potencial para la reforestación, al ser resistentes y adecuados para la regeneración de ecosistemas. Su incorporación en proyectos de restauración ecológica contribuirá significativamente a la recuperación de áreas degradadas y fortalecer la

biodiversidad. Además, la meliponicultura ofrece oportunidades para el desarrollo económico local, mediante la producción sostenible de miel, la venta de productos derivados y el ecoturismo. Estas iniciativas no solo contribuirán a la conservación ambiental, sino que también impulsa el desarrollo económico a nivel comunitario y regional.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Implementar programas de reforestación utilizando las especies forestales de potencial melícola identificadas en esta investigación, con el objetivo de contribuir a la restauración de los ecosistemas degradados de la parroquia El Arenal.
- Promover la conservación de las especies forestales identificadas, ya que son esenciales para el mantenimiento de la biodiversidad. Estas plantas proporcionan polen y néctar a las abejas nativas, recurso clave para su desarrollo, reproducción y producción de miel.
- Establecer meliponarios cerca de áreas con especies forestales melícolas, lo que permitirá a las abejas un acceso constante a fuentes ricas de polen y néctar, fortaleciendo la salud de las colinas.

## **8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

- Abad y Espinoza (2007). Análisis palinológicos de la miel de *Scaptotrigona* sp, sector San Pedro de Vilcabamba de la provincia de Loja. Universidad Nacional de Loja.  
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/6>
- Abad, A. (2021). Estudio de impactos ambientales por actividades extractivas de balsa (*ochroma pyramidale*), sector Palanuma, cantón Palanda, provincia Zamora-Chinchipe, durante el periodo abril-septiembre 2021. Loja-Ecuador: Instituto SUDAMERICANO.  
<http://dspace.tecnologicosudamericano.edu.ec/jspui/handle/123456789/356>.



- Acevedo, P., Real, A., & Cortazar, C. (2011). Favorabilidad Ecográfica para el corso: Distribución y Abundancia. *Revista de ecología Montana*, 19.  
<https://digital.csic.es/bitstream/10261/143750/1/corzodistribucion.pdf>
- Abril, R., Ruiz, T., Lazo, J., Cabrera, G., & Meric, A. (2018). Crecimiento inicial de *Eugenia stipitata*, *Inga spectabilis* e *Inga edulis* en Napo, Ecuador. *Agronomía Mesoamericana*, 7-10. <https://www.redalyc.org/journal/437/43755165004/html/>
- Aguilar, M. (2017). Identificación de compuestos bioactivos en cultivos de callos de Pomarrosas (*Syzygium jambos*). México: Instituto tecnológico de Tuxtla Gutiérrez. <http://repositoriodigital.tuxtla.tecnm.mx/xmlui/handle/123456789/3259>
- Aguirre, Z. (2002). Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO. Quito, Ecuador.  
[https://enf.ambiente.gob.ec/web\\_enf/documentos/especiesForestalesBosqueSeco.pdf](https://enf.ambiente.gob.ec/web_enf/documentos/especiesForestalesBosqueSeco.pdf)
- Aguirre, Z. (2012). Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. MAE/FAO, 140-142.  
[https://enf.ambiente.gob.ec/web\\_enf/documentos/especiesForestalesBosqueSeco.pdf](https://enf.ambiente.gob.ec/web_enf/documentos/especiesForestalesBosqueSeco.pdf)
- Aguirre, Z., Merino, B., & Gutierrez, M. (2013). Principales Familias de árboles arbustos y hierbas del sur del Ecuador. Loja.  
[https://www.academia.edu/8450870/Guia\\_de\\_las\\_familias\\_bot%C3%A1nicas\\_del\\_sur\\_del\\_Ecuador](https://www.academia.edu/8450870/Guia_de_las_familias_bot%C3%A1nicas_del_sur_del_Ecuador)
- Alder, M., & Anaya, O. (2020). Manual de meliponicultura. Guía para las buenas prácticas en la crianza de abejas nativas en Valle Grande. Bolivia: Instituto de Capacitación del Oriente. <https://ico-bo.org/wp-content/uploads/2021/01/Guia-MIELiponicultura.pdf>
- Alvarado, L. (2007). Flora del Valle de Tehuacan-Cuicatlan. México: UNAM.  
[http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/floras\\_tehuacan/F48\\_Pass.pdf](http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/floras_tehuacan/F48_Pass.pdf)
- Arnold, N., Zepeda, R., Vásquez, M., & Aldasoro, M. (2018). Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca. México: Colegio de la Frontera Sur.

- [https://www.researchgate.net/profile/Noemi-Arnold/publication/325742497\\_Las\\_abejas\\_sin\\_aguijon\\_y\\_su\\_cultivo\\_en\\_Oaxaca\\_Mexico\\_con\\_catalogo\\_de\\_especies/links/5b212a92458515270fc6b852/Las-abejas-sin-aguijon-y-su-cultivo-en-Oaxaca-Mexico-con-catalogo-de-especies.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Noemi-Arnold/publication/325742497_Las_abejas_sin_aguijon_y_su_cultivo_en_Oaxaca_Mexico_con_catalogo_de_especies/links/5b212a92458515270fc6b852/Las-abejas-sin-aguijon-y-su-cultivo-en-Oaxaca-Mexico-con-catalogo-de-especies.pdf)
- Baquero, L., & Estamatti, G. (2007). Cría y manejo de abejas sin aguijón. Argentina: Yerba Buena. <https://proyungas.org.ar/wp-content/uploads/2014/12/criaymanejodeabejassinaguijon.pdf>
- Barona, Ramírez, N. (2020). La meliponicultura: una práctica en pro de la reforestación y la economía sostenible. <https://www.elspectador.com/ambiente/la-meliponicultura-una-practica-en-pro-de-la-reforestacion-y-la-economia-sostenible-article/>
- Bardales, J. (2021). Análisis palinológico a nivel de familia de polen corbicular y superficie pilosa de *Melipona eburnea* y *Melipona illota* (Apidae: Meliponini). Perú. <https://www.redalyc.org/journal/864/86469002005/html/>
- Belloso, A. (2018). Aceptabilidad de un producto alimenticio elaborado con polen de *Apis Mellifera*. Guatemala. <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/N492.pdf>
- Bermeo, G., & Mendoza, J. (2018). CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS EN LAS ÁREA VERDES DE LA CIUDAD DE MANTA, ECUADOR 2017. Manta-Ecuador: ULEAM. <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/2183>
- Blázquez, Miguel., Piñero, Manuel., Valverde, Federico. (2011). Biología general, bases moleculares de la floración. Investigación y Ciencia. <https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Basesmolecularesfloracion2011.pdf>
- Biesmeijer, JC. 1997. Abejas sin aguijón. Su biología y la organización de la colmena. Utrecht, Holanda. <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UCR.000652710/Details>
- Briceño, C. (2018). Identificación de la flora melífera con potencial ornamental y medicina en Yucatán . Conacyt, 18-19.

<https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/598/1/Cinthia%20Isabel%20Brice%C3%B1o%20Santiago.pdf>

- Caraguay, C., & Rivas, R. (2005). Distribución, fenología y crecimiento diamétrico de cuatro especies forestales en la Reserva Natural Tumbesina-La Ceiba del cantón Zapotillo. Loja: UNL.  
[https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5660/1/Caraguay%20Campo verde%20C%C3%A9sar%20%26%20Rivas%20Espinoza%20Rene.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5660/1/Caraguay%20Campo%20verde%20C%C3%A9sar%20%26%20Rivas%20Espinoza%20Rene.pdf)
- Cardona, D., & Hoyos, S. (2010). Flora de la miel, Central Hidroeléctrica Miel I, Oriente de Caldas. Colombia: ISAGEN. <https://es.scribd.com/document/74634643/Flora-de-la-miel-Guia-ilustrada>
- Cardona, V., Fuentes, A., & Cayola, L. (2005). Las moráceas de la región de Madidi, Bolivia. Ecología en Bolivia, 10-11.  
<http://www.mobot.org/MOBOT/Research/madidi/pdf/07Morceas40-3.pdf>
- Carneiro, T., Oliveira, P., Pereira, J., Duarte, P., Lima, M., Cavalcanti, G., & Medeiros, K. (2017). Spectrum of Pollen Stored by *Melipona mandacaia* (Smith, 1863) (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) in an Urban Arid Landscape. Sociobiology, 284-291. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v64i3.1257>
- Carrillo, J. (2016). Distribución Geográfica y Potencial de *Bixa orellana* (achiote) en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja. <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/15940?locale=en>
- Carvalho, P. (2008). Mulungo (*Erythrina Velutina*). Colombo: INFOTECA-E.  
<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/315643>
- Castillo, J. (2021). Caracterización de extractos obtenidos a partir de Tarqui Myrsine andina (Mez) Pipoly, planta nativa del cerro Teligote. Ambato-Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/32071>
- Cerón, C. (1993). Manual de botánica ecuatoriana, sistemática y métodos de estudio. Ediciones Abya-Ayala. Quito.  
[https://books.google.com.ec/books/about/Manual\\_de\\_bot%C3%A1nica\\_ecuatoriana.html?id=0E5rAQAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ec/books/about/Manual_de_bot%C3%A1nica_ecuatoriana.html?id=0E5rAQAACAAJ&redir_esc=y)

- Cerón, C (2003). Plantas ornamentales de la Universidad Central del Ecuador. Ecuador.  
<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CINCHONIA/article/view/2358>
- Conforme, T. (2021). Propagación y pendimiento de *Leucaena trichoides* (Aguia) para uso forrajero en Río Verde, Santa Elena. UPSE, 14-16.  
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6380>
- Costa, Alinne., Absy, María., Goncalves, Marcos., & Albuquerque, Helyde. (2020). Honey botanical origin of stingless bees (Apidae Meliponini) in the Nova América community of the Sateré Mawé indigenous tribe, Amazon, Brasil. Brasil: Granda.  
<https://doi.org/10.1080/00173134.2020.1724323>
- Crespo, R., Jiménez, E., Suantunce, P., Law, G., & Sánchez, C. (2008). Análisis comparativo de las propiedades físico-macánicas de la madera de Fernán Sánchez (*Triplaris cumingiana* Fish. Mey.) de Quevedo y Blazar. Ciencia y Tecnología, 3-5. <https://doi.org/10.18779/cyt.v1i2.71>
- Cuvi, V. (2016). Evaluación dendrocronológico de las tasas de crecimiento de árboles de *Credela montana* Morit ex Turcz (*Meliaceae*) en la zona de Cuyuja, cantón Quijos, provincia de Napo. Ecuador: Universidad Estatal Amazónica.  
<https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/400>
- Da Luz, C., Fidalgo, A., Silva, S., Rodrigues, S. Nocelli, R. (2019). Comparative floral preferences in nectar and pollen foraging by *Scaptotrigona postica* (Latreille 1807) in two different biomes in São Paulo (Brazil). Grana  
<http://dx.doi.org/10.1080/00173134.2019.1579257>
- Domínguez, I., Flores, B., Mala, C., & Espinoza, V. (2023). Manejo y conservación de las abejas meliponas (Hymenoptera: *meliponini*) en la amazonia Ecuatoriana. Puerto Madero Editorial Académica. <https://doi.org/10.55204/pcc.v3i1.e20>
- Encalada, J., & Montalván, L. (2007). Composición florística, estructura, endemismo y etnobotánica del bosque nativo El Limo, cantón Puyango, provincia de Loja. Loja: Universidad Nacional de Loja.  
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5881>
- Fiallos, I. (2022). Evalauación de tres tipos de sustratos y tres tratamientos pre-germinativos para la propagación sexual de *Erythrina* sp. (Porotón). Ecuador:

- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.  
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/16098>
- GAD Municipal de Puyango. (2019). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Puyango 2019  
<https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/documentos/1160001050001>
- GADP CIANO. (2019). Plan de Ordenamiento Territorial de Ciano. Ecuador.  
[http://www.ciano.gob.ec/images/pdot\\_Ciano\\_2015-20192.pdf](http://www.ciano.gob.ec/images/pdot_Ciano_2015-20192.pdf)
- GADP EL ARENAL. (2024). Plan de Ordenamiento Territorial El Arenal. Ecuador.
- García, J. (2006). Especies Forestales útiles del Bosque Petrificado de Puyango. Loja-Ecuador: H. Consejo Provincial de Loja, Mancomunidad del BPP.  
[https://koha.unl.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=12604&shelfbrowse\\_itemnumber=12633#shelfbrowser](https://koha.unl.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=12604&shelfbrowse_itemnumber=12633#shelfbrowser)
- García, L., Droppelmann, F., & Rivero, M. (2013). Morfología y fenología floral de *Nothofagus alpina* (*Nothofagaceae*) en un huerto semillero clonal de la región de los Ríos. Chile: Bosque Valdivia.  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-92002013000200011](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92002013000200011)
- García, M. (2021). Caracterización y clasificación del polen apícola Argentino según el origen botánico y composición química. Bahía Blanca, 13-14.  
<https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/5665>
- Gartland, H. (2008). Dendrología especial: árboles forestales de Argentina. Argentina: Universidad Nacional de Misiones.  
[https://editorial.unam.edu.ar/images/documentos\\_digitales/fl\\_978-950-579-094-4.pdf](https://editorial.unam.edu.ar/images/documentos_digitales/fl_978-950-579-094-4.pdf)
- Garzón, L. (2019). Determinación del origen botánico y análisis de la interacción planta-abaja en especies meliponinos en un sistema agroforestal (La Mesa, Cundinamarca). Colombia.  
<chromeextension://efaidnbmninnibpcapjpcgclefindmkaj/https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/c7659f18-a3e1-4664-9642-2a4ceacbe431/content>

- Genaro, J., & Lóriga, W. (2018). *Melipona beecheii* Nebbitt (Hymenoptera: *Apidae*): origen, estudios y meliponicultura. Cuba: Insecta Mundi.  
[https://www.researchgate.net/publication/326667121\\_Melipona\\_beecheii\\_Bennett\\_Hymenoptera\\_Apidae\\_origen\\_estudios\\_y\\_meliponicultura\\_en\\_Cuba](https://www.researchgate.net/publication/326667121_Melipona_beecheii_Bennett_Hymenoptera_Apidae_origen_estudios_y_meliponicultura_en_Cuba)
- Gennari, G. (2019). Manejo racional de las abejas nativas sin aguijón (ANSA): Ediciones INTA.  
[https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/INTADig\\_ab50537a11bb7d9267c759f3ac05be11](https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/INTADig_ab50537a11bb7d9267c759f3ac05be11)
- González, G. (2023). Cambios de uso del suelo: impactos sobre la distribución de la especie *Syzygium jambos* bajo escenarios de cambio climático en la Región Sur del Ecuador. Loja-Ecuador: Universidad Nacional de Loja.  
[https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26695/3/GilsonIsrael\\_GonzalezZu%C3%B1iga.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26695/3/GilsonIsrael_GonzalezZu%C3%B1iga.pdf)
- González, J., García, J., & Correa, J. (2005). Especies forestales del Bosque Seco "Cerro Negro-Cazaderos": Zapotillo-Puyango-Loja, Ecuador. Ecuador: Fundación Ecológica Arcoiris. <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/45637.pdf>
- González, N., Cornejo, G., & Ibarra, G. (2010). EL GÉNERO *FICUS* (*MORACEAE*) EN LAS PROVINCIAS BIOGEOGRÁFICA DE LA DEPRESIÓN DEL BALSAS, MÉXICO. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 6-8.  
<https://www.redalyc.org/pdf/577/57715868009.pdf>
- Hernández, O. (2021). Acciones y estrategias para la conservación y preservación de las Abejas *Melipona beecheii* y *Apis Mellifera* en México. ResearchGate, 11.  
[https://www.researchgate.net/publication/354800968\\_Acciones\\_y\\_Estrategias\\_para\\_la\\_Conseervacion\\_y\\_Preservacion\\_de\\_las\\_Abejas\\_Melipona\\_beecheii\\_y\\_Apis\\_mellifera\\_en\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/354800968_Acciones_y_Estrategias_para_la_Conseervacion_y_Preservacion_de_las_Abejas_Melipona_beecheii_y_Apis_mellifera_en_Mexico)
- Ibarra, G., Cornejo, G., González, N., Piedra, E., & Luna, A. (2012). El género *Ficus* L. (*MORACEAE*) en México. Botanicla Sciences, 6-8.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-42982012000400004](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-42982012000400004)
- Jiménez, J. (2022). Aprovechamiento de la corteza y semillas del zapote (*Quararibea cordata*) en una línea de pastelería para mejorar la oferta de productos en la



- pandería y pastelería "Torres Carrión" del cantón Espíndola, Loja 2022. Loja-Ecuador: Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.  
<http://dspace.tecnologicosudamericano.edu.ec/jspui/handle/123456789/623>
- Jimenez, X. (2016). Dinámica de crecimiento de siete especies forestales de la quinta y sexta fase de la colección de Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Provincia de Los Ríos, Ecuador. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.  
<http://dspace.tecnologicosudamericano.edu.ec/jspui/browse?type=subject&order=ASC&rpp=20&value=APROVECHAMIENTO+DE+LA+CORTEZA+Y+SEMILLAS+DEL+ZAPOTE++%28Quararibea+cordata%29>
- Jorgensen, P., & León, S. (1999). Catalogue of the Vascular Plants of northwets South America. Chicago: The University Press of Chicago.  
<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/202403>
- Juárez, F. (2012). Flora del Valle Lerma. Universidad Nacional de Salta, 7-8.  
<https://core.ac.uk/reader/55304420>
- López, N., & Juela, T. (2015). Caracterización de las propiedades físicas de la madera de *Eucalyptus saligna Smith* en la provincia de Loja. Loja-Ecuador: Universidad Nacional de Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/10310>
- Klitgaard, B., Lozano, P., Aguirre, Z., Aguirre, N., Merino, B., Delgado, T., & Elizalde, F. (1999). Composición florística y estructural del bosque petrificado de Puyango, Loja, Ecuador. . Loja: UNL.  
[https://www.researchgate.net/publication/283546366\\_Composicion\\_Floristica\\_y\\_Estructural\\_del\\_Bosque\\_Petrificado\\_de\\_Puyango](https://www.researchgate.net/publication/283546366_Composicion_Floristica_y_Estructural_del_Bosque_Petrificado_de_Puyango)
- Lattar, E., Solis, S., Avanza, M., & Ferrucci, M. (2009). Estudio Morfo-anatómicos en nectarios florales y extraflorales de *triumfetta rhomboidea* (MALVACEAE, GREWIOIDEAE). Argentina.  
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-23722009000100005](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-23722009000100005)
- Limongi, R., Pico, J., Morillo, E., Buitrón, J., Meneses, S., Navarrete, B., . . . Carrasco, B. (2022). Molecular characterization of mahogany tree (*Swietenia macrophylla* King, Meliaceae) in the remnant natural forest of Ecuador. Chile: Neotropical Biodiversity.

[https://www.researchgate.net/publication/360876933\\_Molecular\\_characterization\\_of\\_mahogany\\_tree\\_Swietenia\\_macrophylla\\_King\\_Meliaceae\\_in\\_the\\_remnant\\_natural\\_forest\\_of\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/360876933_Molecular_characterization_of_mahogany_tree_Swietenia_macrophylla_King_Meliaceae_in_the_remnant_natural_forest_of_Ecuador) Molecular characterization of mahogany tree Swietenia macrophylla King Meliace

Lozano, P., & Klitgaard, B. (2006). The genus *Machaerium* (Leguminosae: Papilionoideae: Dalbergieae) in Ecuador. Brittonia, 124-128.

[https://www.researchgate.net/publication/225676354\\_The\\_genus\\_Machaerium\\_Leguminosae\\_Papilionoideae\\_Dalbergieae\\_in\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/225676354_The_genus_Machaerium_Leguminosae_Papilionoideae_Dalbergieae_in_Ecuador)

Macías, E. (2019). Adaptación de cuatro procedencias de Swietenia macrophylla King (Caoba) en el cantón Jipijapa, fase vivero. Manabí-Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1748>

MAE, & FAO. (2014). Propiedades anatómicas, físicas y mecánicas de 93 especies forestales. Quito-Ecuador.

<https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i4407s>

Márquez, M. (2009). Memoria y aprendizaje en la escogencia floral de las abejas. Bogotá: Acta Biológica Colombiana.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319027883011>

Martínez, P., Cortés, E., Purroy, R., Palma, J., Del Pozo, P., & Vite, C. (2019). *Leucaena leucocephala* (LAM) DE WIT ESPECIE CLAVE PARA UNA PRODUCCIÓN BOVINA SOSTENIBLE EN EL TRÓPICO. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 5-7. <http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.2707>

Martins Ribeiro, M. H., da Luz, C. F. P., de Albuquerque, P. M. C. (2019). Palynology as a tool for distinguishing geopropolis samples from stingless bee species in the Maranhense Amazon, Brazil. Journal of Apicultural Research.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00218839.2018.1494890>

Matos, V. R., Dos Santos, F. D. A. R. (2019). Melissopalynology in an area of Atlantic Forest (northeast region, Brazil). Grana.

<http://dx.doi.org/10.1080/00173134.2018.1545864>

Melendez, R., Ayala, R., & Delfin, G. (2018). Crop pollination by stingless bees. SRM, 347-369. <https://www.researchgate.net/publication/323532068>

- Mera, A. (2007). Proyecto de factibilidad para la producción y exportación de achiote al mercado japonés periodo 2006-2015. Ecuador: Universidad Técnica Equinoccial.  
<https://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/6405>
- Meza, A. (2013). Protocolo para el establecimiento de un monitoreo fenológico para especies forestales nativas del Bosque Seco Tropical. Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica. <https://copa.acguanacaste.ac.cr/handle/11606/885>
- Michener C.D. (2007). The Bees of the World. 2nd. Ed. Johns Hopkins, University Press, Baltimore.  
<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1432772>
- Mora, G., Quizhpe, W., Castro, P., & Jadán, O. (2018). Conocimientos sobre productos forestales no maderables en dos pisos florísticos: pie montano y montano bajo, en bosque semi-caducifolio, Santa Rufina, Loja, Ecuador. 7-9.  
<https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/320>
- Mostacedo, B; Fredericksen, T. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.bionica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>
- Murillo, J. (2012). Tablas de volumen y porcentaje de aprovechamiento en el aserrado de *Ochroma pyramidale* (Balsa) en el recinto el Vergel, cantón Valencia, Provincia de los Ríos, año 2012. Los Ríos-Ecuador: Universidad Estatal de Quevedo.  
<https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2149>
- Neill, D. (2017). Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador. Ecuador: Herbario QCA.  
<https://archive.org/embed/librorojodelasplantasendemicasdel>
- Neira, M., Ramírez, M., & Sánchez, N. (2006). Estudio fitoquímico y actividad antibacteriana de *Psidium guineense* Sw (choba) frente a *Streptococcus mutans*, agente causante de caries dentales. Costa Rica: Plant med.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962005000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962005000300008)
- Nevárez, C. (2019). Descripción e identificación de las características anatómicas y organolépticas de cuatro especies forestales comerciales en la parroquia San Jacinto del Búa, cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de los

- Tsáchilas. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.  
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/10756>
- Oliveira, D., de Carvalho, C., Sodré, G., Piaxao, J., Alves, R. (2016). Partitioning of pollen resources by two stingless bee species in the north Bahia, Brazil. Grana.  
[https://www.researchgate.net/publication/310811961\\_Partitioning\\_of\\_pollen\\_resources\\_by\\_two\\_stingless\\_bee\\_species\\_in\\_the\\_north\\_Bahia\\_Brazil](https://www.researchgate.net/publication/310811961_Partitioning_of_pollen_resources_by_two_stingless_bee_species_in_the_north_Bahia_Brazil)
- Palacios, W. (2016). Árboles del Ecuador. Editorial UTN, 5-7.  
[https://www.researchgate.net/publication/309033735\\_Arboles\\_del\\_Ecuador\\_Familias\\_y\\_Generos](https://www.researchgate.net/publication/309033735_Arboles_del_Ecuador_Familias_y_Generos)
- Pérez, S., Ávila, G., & Coto, O. (2015). El Aguacatero (*Persea americana* Mill). Cultivos tropicales, 5-7. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193239249016>
- Potosí, D., & Yopez, J. (2015). Identificación de la flora apícola representativa y caracterización de algunas variables etológicas durante el pecoreo de la abeja *Apis mellifera* en la granja experimental Botana-Universidad de Nariño. Colombia: Universidad de Nariño. <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/779>
- Proaño, K. (2022). Caracterización morfológica y germinación de semillas de la familia *Fabaceae* en bosques Andinos del Ecuador. Ecuador: ESPE.  
<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/19626/1/73T00017.pdf>
- Ramirez, J., Ureña, J., & Camacho, A. (2012). Las Abejas sin aguijón (*Apidae; Meliponini*) en la Región Sur de El Ecuador. Universidad Nacional de Loja, 25.  
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/449#:~:text=https%3A//dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/449>
- Real, R., Rivera, J., Alcántara, G., Rojas, G., Morales, A., & Pérez, J. (2022). Las Abejas Meliponas (Tribu *Meliponini*) en los agrosistemas de América Latina. Ciencias Agrícolas, 2-3. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i2.2866>
- Rech, A. R., Absy, M. (2011). Pollen sources used by species of Meliponini (Hymenoptera: Apidae) along the Rio Negro channel in Amazonas, Brazil. Grana.  
<https://doi.org/10.1080/00173134.2011.579621>

- Rodríguez, M., López, R., Martínez, R., Hernández, G., & Sarmiento, O. (2015). Respuesta del Cedro (*Cedrela Odorata L*) a diferentes dosis de riego. Ciencias Técnicas Agropecuarias , 22-25.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93241002002>
- Salamanca, G. (2017). Origen, Naturaleza, propiedades fisicoquímicas y valor terapeutico del propóleo. Colombia. Sello Editorial Universidad de Tolima.  
<https://repository.ut.edu.co/handle/001/3130>
- Salinas, L. (2016). Incidencias de las precipitaciones asociadas al cambio climático en floraciones de café (*Coffea arabica. L*), en Masatepe, departamento de Masaya, Nicaragua. Nicaragua. <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3448>
- Sandoval, C. M., Palacio, M. A., & Ruffinengo, S. (2021). El impacto ambiental de la actividad apícola sobre la salud de nuestro planeta. Argentina: Unidad Integrada Balcarce (Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP; INTA-PROAPI)  
<https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/10810>
- Sánchez, J., & Silva, L. (2008). Estudio silvicultural de la especie *Sapindus saponaria L.* (Jaboncillo) como base para su aprovechamiento silvoindustrial. scielo, 5-7.  
<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2008.1.a05>
- Soria, D. (2022). Caracterización anatómica de cuatro especies forestales, procedentes del cantón Santo Domingo, parroquia Allurquín, sector El Pilatón. Chimborazo: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.  
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/16104>
- Suntaxi, E. (2010). Realizar una aproximación dendroclimatológica, en un bosque seco utilizando la especie Guasmo (*Guazuma ulmifolia*) y su relación con la Precipitación y Temperatura en el período 1974-2007. Guayaquil-Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.  
<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/31607>
- Taípe, J. (2022). Valoración económica de madera de una plantación de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), ubicado en la comunidad Pungal, parroquia La Matriz, cantón Guano, provincia de Chimborazo. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/17904>

- Torres, A. (2008). Efecto de la fertilización con Bioles durante la Fase de Vivero de *Swietenia macrophylla* (CAOBA). Guayaquil-Ecuador: Escuela Superior Politécnica. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/13496>
- Torres, C., & Galetto, L. (2008). Importancia de los polinizadores en la reproducción de *Asteraceae* de Argentina central. Venezuela: Acta botánica Venezuela. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0084-59062008000200010](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0084-59062008000200010)
- Vargas, L. (2010). Morfología, fenología, taxonomía y distribución geográfica de las especies *Inga* en Chiriquí, Panamá. EDUNACHI, 6-8. <https://jadimike.unachi.ac.pa/handle/123456789/127>
- Vele, Y., Muñoz, L., & Aguirre, Z. (2023). Inflamabilidad de especies forestales representativas del bosque andino en el Parque Universitario Francisco Vivar Castro", Loja. Loja-Ecuador: Universidad Nacional de Loja. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/1882>
- Véliz, F. (2010). Determinación del Incremento Medio Anual (Ima) e Índice de Sitio de diferentes Especies Forestales en el Bosque Protector Prosperina-Espol. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica Del Litoral. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/11018>
- Viera, V., Ponce, L., Morillo, E., & Vásquez, W. (2015). Genetic Variability of Avocado Germplasm for Plant Breeding. International Journal of Clinical and Biological Sciences , 21-26. [https://www.researchgate.net/publication/304159541\\_Genetic\\_Variability\\_of\\_Avocado\\_Germplasm\\_for\\_Plant\\_Breeding](https://www.researchgate.net/publication/304159541_Genetic_Variability_of_Avocado_Germplasm_for_Plant_Breeding)
- Villa, V. 1990. Importancia de la flora apícola en la producción de miel en colmenas con reinas de uno y dos años. Lima-Perú.
- ZEVALLOS, P. 1986. Determinación de la flora apícola del departamento de Lambayeque. Lima- Perú.



## ÍNDICE DE ANEXOS

| Contenido                                                                                                               | Pág. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Anexo 1.</b> Formato de la Etiqueta para la identificación de especies vegetales ..... ¡Error! Marcador no definido. |      |
| <b>Anexo 2.</b> Muestras botánicas .....                                                                                | 79   |
| <b>Anexo 3.</b> Especies forestales de la parroquia El Arenal .....                                                     | 80   |
| <b>Anexo 4.</b> Permiso de Investigación Científica otorgada por el MAATE.....                                          | 82   |

## 9. ANEXOS

**Anexo 1.** Formato de la Etiqueta para la identificación de especies vegetales

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |
| <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE<br/>MACHALA<br/>MAESTRÍA EN RECURSOS<br/>NATURALES RENOVABLES</b> |
| Nombre Común:                                                                               |
| Características:                                                                            |
| Lugar:                                                                                      |
| Investigador:                                                                               |
| Fecha:                                                                                      |
| N° colección:                                                                               |

### Anexo 1. Muestras botánicas

|                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| <p>Sambumba (<i>Aspidosperma pyriforme</i>)</p>                                     | <p>Tunduro (<i>Zanthoxylum</i> sp)</p>                                               | <p>Achiote (<i>Bixa orellana</i>)</p>                                                 |

|                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    |
| Cedro ( <i>Cedrela odorata</i> )                                                    | Guásimo ( <i>Guazuma ulmifolia</i> )                                                 | Porotillo ( <i>Erythrina rubrinervia</i> )                                            |
|   |   |   |
| Caucho ( <i>Ficus appollinaris Dugand</i> )                                         | Balsa ( <i>Ochroma pyramidale</i> )                                                  | Maco maco ( <i>Myrsine sodiroana</i> )                                                |
|  |  |  |
| Poma rosa<br>( <i>Syzygium jambos</i> )                                             | Caoba<br>( <i>Swietenia macrophylla</i> )                                            | Higuerón<br>( <i>Ficus maxima</i> )                                                   |

## Anexo 2. Especies forestales de la parroquia El Arenal



|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    |
| Amarillo<br>( <i>Centrolobium ochroxylum</i> )                                      | Guabo blanco<br>( <i>Cupania cinerea</i> )                                          | Caucho<br>( <i>Ficus appollinaris Dugand</i> )                                        |
|   |   |   |
| Huápala<br>( <i>Simira ecuadorensis</i> )                                           | Porotillo<br>( <i>Erythrina rubrinervia</i> )                                       | Tunduro<br>( <i>Zanthoxylum sp</i> )                                                  |
|  |  |  |
| Sambumba<br>( <i>Aspidosperma pyrifolium</i> )                                      | Saca<br>( <i>Myrcia Fallax</i> )                                                    | Vainillo<br>( <i>Senna spectabilis</i> )                                              |



|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| Guabo musgo<br>( <i>Inga sp</i> )                                                  | Guarumo<br>( <i>Cecropia litoralis Snethl.</i> )                                   | Hijanonga<br>( <i>Nectandra subbullata</i> )                                         |
|  |  |  |
| Guásimo<br>( <i>Guazuma ulmifolia</i> )                                            | Cedro<br>( <i>Cedrela odorata</i> )                                                | Roblón<br>( <i>Triplaris cumingiana</i> )                                            |

**Anexo 3.** Permiso de Investigación Científica otorgada por el MAATE

**AUTORIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE ESPECIMENES DE ESPECIES DE LA DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA No. 336**

**ESTUDIANTES E INVESTIGADORES (SIN FINES COMERCIALES)**

**1.- AUTORIZACIÓN DE RECOLECTA DE ESPECÍMENES DE ESPECIES LA DIVERSIDAD  
BIOLÓGICA**

**2.- CÓDIGO**

MAATE-ARSFC-2024-0336

**3.- DURACIÓN DEL PROYECTO**

| FECHA INICIO | FECHA FIN  |
|--------------|------------|
| 2024-05-17   | 2024-11-17 |

**4.- COMPONENTE A RECOLECTAR**

|         |
|---------|
| Plantas |
|---------|

El Ministerio del Ambiente y Agua, en uso de las atribuciones que le confiere la Codificación a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre autoriza a:

**5.- INVESTIGADORES /TÉCNICOS QUE INTERVENDRÁN EN LAS ACTIVIDADES DE  
RECOLECCIÓN**

| N° de<br>C.I/Pasaporte | Nombres y Apellidos               | Nacionalidad | N° REGISTRO<br>SENESCYT | EXPERIENCIA                     | GRUPO<br>BIOLÓGICO |
|------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------|
| 2200550081             | ELIZALDE GRANDA<br>MAYRA GABRIELA | Ecuatoriana  | 1008-2019-2116903       | Biología, ciencias<br>naturales | Magnoliopsida      |
| 1102069711             | VASQUEZ EDISON<br>RAMIRO          | Ecuatoriana  | 1008-04-517853          | Botánica, ciencias<br>naturales | Magnoliopsida      |

**6.- PARA QUE LLEVEN A CABO LA RECOLECCIÓN DE ESPECIMENES DE ESPECIES LA  
DIVERSIDAD BIOLÓGICA:**

**Nombre del Proyecto:** ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS CON POTENCIAL MELÍCOLA  
EN LA PARROQUIA EL ARENAL CANTÓN PUYANGO PROVINCIA DE LOJA



7.- SE AUTORIZA LA RECOLECCION CON EL PROPOSITO DE:

|                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contribuir al manejo de la producción de miel de las especies de abejas melíferas en la parroquia El Arenal, cantón Puyango, provincia de Loja |
| - Identificar las especies forestales arbóreas con potencial melícola en la parroquia El Arenal                                                |
| - Caracterizar las especies forestales arbóreas de la parroquia El Arenal                                                                      |

8.- ÁREA GEOGRÁFICA QUE CUBRE LA RECOLECCIÓN DE LAS ESPECIES O ESPECÍMENES:

| PROVINCIA | SNAP | BOSQUE PROTECTOR |
|-----------|------|------------------|
| LOJA      | NA   | NA               |

### 9.- INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES A RECOLECTAR

| CLASE         | ORDEN          | FAMILIA       | GENERO | ESPECIE | TIPO MUESTRA | N° MUESTRA | N° LOTE |
|---------------|----------------|---------------|--------|---------|--------------|------------|---------|
| Magnoliopsida | Malvales       | Elacaceae     | NA     | NA      | Hojas        | 20         |         |
| Magnoliopsida | Fabales        | Fabaceae      | NA     | NA      | Hojas        | 20         |         |
| Magnoliopsida | Malvales       | Malvaceae     | NA     | NA      | Hojas        | 20         |         |
| Magnoliopsida | Sapindales     | Melastaceae   | NA     | NA      | Hojas        | 20         |         |
| Magnoliopsida | Sapindales     | Sapindaceae   | NA     | NA      | Hojas        | 20         |         |
| Magnoliopsida | Myrtales       | Combretaceae  | NA     | NA      | Hojas        | 20         |         |
| Magnoliopsida | Rosales        | Monacaceae    | NA     | NA      | Hojas        | 20         |         |
| Magnoliopsida | Boraginales    | Boraginaceae  | NA     | NA      | Hojas        | 20         |         |
| Magnoliopsida | Ericales       | Myrsinaceae   | NA     | NA      | Hojas        | 20         |         |
| Magnoliopsida | Myrtales       | Myrtaceae     | NA     | NA      | Hojas        | 20         |         |
| Magnoliopsida | Caryophyllales | Nyctaginaceae | NA     | NA      | Hojas        | 20         |         |
| Magnoliopsida | Sapindales     | Rutaceae      | NA     | NA      | Hojas        | 20         |         |

## 10.- METODOLOGÍA APLICADA EN CAMPO

|                      |                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FASE DE RECOLECCIÓN: | Se realizará las salidas de campo con la finalidad de coleccionar, tradicionalmente con una podadora, muestras botánicas de las especies forestales arbóreas se establecerán 5 transectos en 5 fincas de la parroquia El Arenal, |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | cantón Puyango; Julio Abelino Sánchez, Ulvio Aguilar Benmarín, José Cárdenas, Jorge Sánchez y Anibal Córdova, a cada una de las muestras colectadas se les etiquetará con los siguientes datos: nombre común de las especies colectadas y las principales especificaciones del árbol. Estas muestras serán identificadas y clasificadas taxonómicamente comparándolas con la base de datos del Herbario Reinaldo Espinoza de la Universidad Nacional de Loja. Las muestras botánicas se colectarán una sola vez en cada finca de estudio. |
| <b>FASE DE PRESERVACIÓN:</b> | Se realizará el montaje de las muestras botánicas en una cartulina de 28 x 40 cm tamaño estándar utilizado en los herbarios y con su respectiva etiqueta, se procederá a secar las muestras con la finalidad de dar forma a las muestras y preservarlas, estas muestras botánicas serán prensadas adecuadamente para facilitar el secado de las muestras botánicas.                                                                                                                                                                       |

## 11. METODOLOGIA APLICADA EN LABORATORIO

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MÉTODOS EMPLEADOS EN EL LABORATORIO:</b> | Las muestras botánicas, serán secadas en el Herbario Reinaldo Espinoza por tres días con la finalidad de evitar la contaminación de las muestras que se encuentran el Herbario. Seguidamente se procederá a la identificación taxonómica de cada una de las muestras. |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 12.- SE AUTORIZA LA UTILIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES MATERIALES Y/O EQUIPOS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTA RECOLECCIÓN.

| Grupo Biológico a Recolectar | Descripción                                                                                                                      | Tipo de Equipamiento |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Magnoliopsida                | LIBRETA DE CAMPO, PODADORA, PAPEL PERIÓDICO, CINTAS SEÑALÉTICAS, MARCADORES Y BOLÍGRAFOS, CÁMARA FOTOGRÁFICA, GPS Y BINOCULARES. | Materiales en Campo  |

## 13.- COLECCIONES NACIONALES DEPOSITARIAS DEL MATERIAL BIOLÓGICO

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| Magnoliopsida | Herbario Reinaldo Espinoza |
|---------------|----------------------------|

## 14.- RESULTADOS ESPERADOS

Identificar la taxonomía de las especies forestales arbóreas que predominan en la parroquia El Arenal

## 15.- CONTRIBUCIÓN DEL ESTUDIO PARA LA TOMA DE DECISIONES A LA ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD 2011-2020.

| METAS                                                                                                                                      | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Meta 01.01.03A) 2017 se implementan estrategias para crear conciencia del valor de la biodiversidad en los 3 niveles del sistema educativo | La presente investigación está encaminada en la conservación de las especies forestales con potencial maderable en la parroquia El Arenal. Además, establecer programas de reforestación con estas especies forestales. |

**DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES**

1. Solicitud de: **ELIZALDE GRANDA MAYRA GABRIELA**
2. Institución Nacional Científica : **UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA**
3. Fecha de entrega del informe final o preliminar: **2024/11/02**
4. Valoración técnica del proyecto: **BAYAS SALTOS LADY DENNISE**
5. Esta Autorización **NO HABILITA LA MOVILIZACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS.**
6. Esta Autorización **NO HABILITA EXPORTACIÓN DE FLORA, FAUNA, MICROORGANISMOS Y HONGOS**, sin la correspondiente autorización del Ministerio del Ambiente y Agua.
7. Los especímenes o muestras recolectadas no podrán ser utilizadas en actividades de **BIOPROSPECCIÓN, NI ACCESO AL RECURSO GENÉTICO.**
8. Los resultados que se desprendan de la investigación, no podrán ser utilizados para estudios posteriores de Acceso a Recurso Genéticos sin la previa autorización del Ministerio del Ambiente y Agua.

**OBLIGACIONES DEL/ LOS INVESTIGADOR/ES.**

9. Ingresar al sistema electrónico de recolecta de especímenes de especies la diversidad biológica del ministerio del ambiente y agua, el o los informes parciales o finales en formato PDF, en el formato establecido.

Con los siguientes anexos:

- Escaneado de el o los certificados originales del depósito o recibo de las muestras, emitidas por las Colecciones Científicas Ecuatorianas como Internacionales depositarias de material biológico.
  - Escaneado de las publicaciones realizadas o elaboradas en base al material biológico recolectado.
  - Escaneado de material fotográfico que considere el investigador pueda ser utilizados para difusión. (se mantendrá los derechos de autor).
10. Citar en las publicaciones científicas, Tesis o informes técnicos el número de Autorización de Recolección otorgada por el Ministerio del Ambiente y Agua, con el que se recolecto el material

biológico.

11. Depositar los holotipos en una institución científica depositaria de material biológico.
12. Los holotipos solo podrán salir del país en calidad de préstamo por un periodo no más de un año.
13. Las muestras biológicas a ser depositadas deberán ingresar a las colecciones respectivas siguiendo los protocolos emitidos por el Curador/a custodio de los especímenes.
14. Las muestras deberán ser preservadas, curadas y depositadas de lo contrario, se deberán sufragar los gastos que demanden la preparación del material para su ingreso a la colección correspondiente.

Del incumplimiento de las obligaciones dispuestas en los numerales, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 se responsabiliza a **ELIZALDE GRANDA MAYRA GABRIELA**.

**DIRECTOR DE BIODIVERSIDAD**  
**VILLAVICENCIO GAIBOR RICARDO JAVIER**  
2024-05-09