UEA Forestal
PrePrint UEA

Sección Forestal
Vol. FOR2424. ep12–470

| Recibido: 04/09/2024 |
| Aceptado: 02/10/2024 |
| Publicado: 26/11/2026 |

# Identificación, caracterización e impacto ecológico y económico de tres especies forestales blandas en el cantón Santa Clara, provincia de Pastaza.

## Identification, characterization, and ecological and economic impact of three softwood species in the Santa Clara canton, Pastaza province.

Derick Jishar Palma Maza[1], Andrea Carolina Beltrán Conlago[1]

https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vFOR2424ep12-470 Crossref

**Resumen**

El estudio se enfocó en la selección de tres especies de árboles con madera blanda en el cantón Santa Clara. Las especies para este estudio son *Jacaranda copaia, Piptocoma discolor* y *Pseudobombax septenatum*, seleccionadas por su relevancia ecológica y económica en la región. Se aplicaron metodologías sistemáticas para recopilar datos sobre características dasométricas, como la altura y diámetro a la altura del pecho (DAP), con el fin de evaluar su crecimiento y las condiciones de hábitat. Se enfatizó la importancia de estas especies en la conservación de la biodiversidad, ya que esta ha proporcionado hábitats para diversas especies de fauna. Los resultados mostraron que *Jacaranda copaia* presentó una variabilidad significativa en altura, oscilando entre 17 y 22 metros, mientras que el DAP varió entre 38,4 cm y 56,8 cm. *Piptocoma discolor* y *Pseudobombax septenatum* también fueron analizadas. Además, se discute el impacto económico de estas especies que son valoradas por su madera duradera y de calidad utilizadas tanto en la construcción y la fabricación de muebles. La investigación se sustentó en fuentes bibliográficas confiables, incluyendo artículos científicos y libros técnicos, lo que permitió obtener información detallada sobre las características ecológicas de las especies. El estudio concluyó que estas especies desempeñan un papel crucial en el mantenimiento del equilibrio ecológico y en el apoyo a las economías locales. Además, se propusieron soluciones prácticas y sostenibles para el manejo de los recursos forestales en la Amazonía ecuatoriana, abordando así la problemática de la deforestación y promoviendo la conservación de la biodiversidad.

**Palabras clave**

botánica, biodiversidad, ecología, metodología, sostenibilidad.

**Abstract**

The study focused on the selection of three species of softwood trees in the Santa Clara Canton. The species chosen for this study are Jacaranda copaia, Piptocoma discolor, and Pseudobombax septenatum, selected for their ecological and economic relevance in the region. Systematic methodologies were applied to collect data on dasometric characteristics, such as height and diameter at breast height (DBH), in order to assess their growth and habitat conditions. The importance of these species in biodiversity conservation was emphasized, as they provide habitats for various wildlife species. The results showed that Jacaranda copaia exhibited significant variability in height, ranging from 17 to 22 meters, while DBH varied between 38.4 cm and 56.8 cm. Piptocoma discolor and Pseudobombax septenatum were also analyzed. Additionally, the economic impact of these species was discussed, as they are valued for their durable and high-quality wood used in both construction and furniture manufacturing. The research was based on reliable bibliographic sources, including scientific articles and technical books, which provided detailed information on the ecological characteristics of the species. The study concluded that these species play a crucial role in maintaining ecological balance and supporting local economies. Furthermore, practical and sustainable solutions for forest resource management in the Ecuadorian Amazon were proposed, addressing the issue of deforestation and promoting biodiversity conservation.

**Keywords**

botany, biodiversity, ecology, methodology, sustainability.

**Direcciones**

[1]Universidad Estatal Amazónica.. Pastaza, Ecuador. Email: dj.palmam@uea.edu.ec, ac.beltranc@uea.edu.ec,

**Autor para la correspondencia**

Derick Jishar Palma Maza. Universidad Estatal Amazónica.. Pastaza, Ecuador. Email: dj.palmam@uea.edu.ec

**Cómo citar**

PALMA MAZA, Derick Jishar, BELTRÁN CONLAGO, Andrea Carolina and , 2026. **Identificación, caracterización e impacto ecológico y económico de tres especies forestales blandas en el cantón Santa Clara, provincia de Pastaza.**. PrePrint UEA. Vol. FOR2424. p. ep12–470. https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vFOR2424ep12-470

**Editores Académicos** Sucoshañay Villalba Darwin Javier

**Editorial** Editorial de la Universidad Estatal Amazónica 2026

**Copyright**

Derechos de autor 2026 | PrePrint UEA.
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.
Los autores del artículo autorizan a la RACYT a que este artículo sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0).

# 1. Introducción

Los bosques en general son el hogar de la gran biodiversidad que existe en el mundo y que a pesar de esto desempeñan un papel crucial en el planeta y en diferentes actividades como la producción de oxígeno, regulación de clima, crecimiento de nuevas especies forestales tanto maderables como no maderables y es por esa razón que en este punto nos concentraremos en un país de Sudamérica el Ecuador conocido por la biodiversidad y riqueza forestal, cuenta con una diversidad de especies de madera de vital importancia tanto ecológica como económica. Sin embargo, el país enfrenta el desafío de equilibrar el desarrollo económico con la conservación de sus recursos naturales, la degradación del medio ambiente, según Valderrama Chávez, Vásquez Granda, León Baque (2021) el cambio climático también es una de las problemáticas importantes ya que el aumento de temperaturas y cambios en los patrones de precipitación afectan la agricultu-

ra y la biodiversidad, poniendo en riesgo especies endémicas. (Cruz Vasquez, Altamirano Chérrez, Villegas Freire, Núñez Villacis 2024). En este contexto, las especies forestales blandas que provienen de árboles coníferos y algunas especies de árboles tropicales de rápido crecimiento, emergen como una opción estratégica para el aprovechamiento sostenible, ofreciendo beneficios económicos significativos mientras se preservan las especies amenazadas y las maderas finas.

Bajo este escenario la Amazonía ecuatoriana es un vasto y biodiverso ecosistema que alberga una amplia variedad de especies forestales con un alto valor ecológico y económico. Entre estos el cantón Santa Clara ubicado en la provincia de Pastaza, destaca por su riqueza en especies arbóreas que tienen un gran potencial para el aprovechamiento forestal sostenible. Entre estas especies, las maderas blandas juegan un papel crucial debido a sus características físicas y su facilidad de procesamiento, lo que las convierte en una opción preferida para diversas aplicaciones industriales y artesanales del mundo (CIFOR 2014).

El propósito de este estudio es identificar y caracterizar tres especies forestales blandas en cantón Santa Clara, así mismo poder realizar prácticas de manejo forestal sostenible que se aborde a la problemática de la deforestación en ciertas áreas y se promuevan la conservación de la biodiversidad de la región con un enfoque particular en las especies de ´´pigue pantanero´´ (*Pseudobombax septenatum*), esta especie también conocida como ceibo pantanero, es nativa de América Latina y del Sur perteneciente a la familia de la Malvaceae. La especie *Jacaranda copaia* conocida comúnmente como "jacaranda", es un árbol de gran tamaño que pertenece a la familia Bignoniaceae, misma que se encuentra principalmente en las regiones tropicales de América Central y del Sur y *la* especie *Piptocoma discolor* conocida como "palo de rosa" o "palo de agua", es un árbol nativo de las regiones tropicales al igual que la especie "jacaranda"perteneciente a la familia de la Asterácea.

Las cuales, debido a sus características particulares, tales como la importancia ecológica, contribuyen en parte a la conservación de la biodiversidad ya que desempeñan un papel crucial en sus ecosistemas proporcionando hábitats y alimentos para diversas especies de fauna, al igual que su madera es valorada por su durabilidad y calidad, siendo utilizada en la construcción y la fabricación de muebles, así mismo las tres especies prosperan en climas cálidos y húmedos, estas cualidades convierten a los arboles significativos tanto desde el punto de vista ecológico como económico (Tene-balladares, Vallejo-izquierdo, Collanes-Acuña 2024).

Estudio que se complementa con el impacto ecológico y económico de estas especies forestales blandas en la región, con el propósito de no solo evaluar el potencial de cada especie individualmente, sino también comprender mejor el papel que estas especies desempeñan en el ecosistema local y su contribución al desarrollo económico sostenible del cantón Santa Clara como se muestra en la **Figura 1**, de esta manera podremos encontrar una oportunidad valiosa para promover el aprovechamiento forestal sostenible en la región obteniendo información sobre el manejo y la utilización de los recursos forestales y así contribuyendo a la conservación ambiental de la Amazonía ecuatoriana (CIFOR 2014).

# 2. Metodología

## *2.1. Localización*

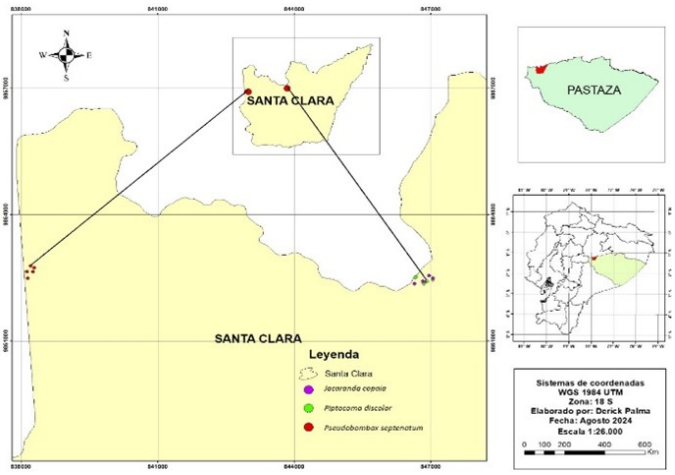


**Figura 1** | Distribución geográfica de las especies

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

Para identificar las áreas de muestreo, previamente se ubicó los lugares donde se presentan una mayor distribución de las especies de interés, una vez ubicados los sitios. Se procedió a seleccionar 5 individuos por especie, considerando que sean los más representativos con base a las condiciones de madurez, de relieve, ubicación, accesibilidad, y buenas condiciones sin plagas o enfermedades que pudiera afectar al estudio de esa especie. Para lo cual se consideró un proceso de muestreo aleatorio simple, este método es empleado cuando no existe mucha información previa a ciertas características de los individuos o de su sitio que se pretendió investigar como son (*Jacaranda copaia*), (*Piptocoma discolor*) y (*Pseudobombax septenatum*) (Price, Jackson 2004)en la **Tabla 1.**

**Tabla 1** | Puntos de localización de los individuos muestreados.

| Especie forestal | Individuos | Coordenadas (X) | Coordenadas (Y) | Altitud |
|---|---|---|---|---|
| Jacaranda copaia | 1 | 846664.334 | 9863066.3456 | 18 |
| | 2 | 846440.4054 | 98622894.5093 | 19 |
| | 3 | 846467.0915 | 9862860.4981 | 22 |
| | 4 | 846487.2974 | 9862878.4247 | 17 |
| | 5 | 846550.0065 | 9862896.785 | 18 |
| Piptocoma discolor | 1 | 846703.3803 | 9862948.2141 | 19 |
| | 2 | 846705.9214 | 9862970.1137 | 17 |
| | 3 | 846112.689 | 9862994.1074 | 15 |
| | 4 | 846133.1349 | 9863116.5989 | 13 |
| | 5 | 846154.4552 | 9863125.8489 | 14 |
| Pseudobombax septenatum | 1 | 169232.10 | 9862761.88 | 18 |
| | 2 | 169230.993 | 9862760.58 | 23 |
| | 3 | 169230.647 | 9862760.392 | 14 |
| | 4 | 169231.35 | 9862760.083 | 17 |
| | 5 | 169231.216 | 9862760.271 | 18 |

Una vez identificado el sitio se procedió a identificar la distribución de cada especie considerando la distancia entre cada individuo de la misma especie con el propósito de verificar si existe similitudes o diferencias en su desarrollo, proceso realizado mediante el muestreo aleatorio simple, por cuanto las tres especies a estudiar se encontraban distribuidas en diferentes zonas y áreas, tomando en consideración su acce-

sibilidad para la recolección de datos *in situ*, características botánicas y ecológicos (Price, Jackson 2004).

*2.3. Características dasométricas*

Para determinar los parámetros dasométricos se midió el DAP, la altura total y la copa del árbol de cada individuo.

Para establecer la medida del (DAP) se realizó con la ayuda de una cinta diamétrica, midiendo alrededor de la especie y apoyándose desde la base del árbol hasta la altura de pecho de la persona que midió (Juárez 2014). Para la altura total se utilizó la herramienta hipsómetro fijando desde la base del árbol hasta el ápice, finalmente la copa del árbol se lo mide mediante términos de diámetro o de área.

Hay que tener en cuenta que el crecimiento en diámetro se refiere al aumento del diámetro de un árbol en un determinado periodo ya que generalmente primero crece en altura y después en su DAP. El crecimiento en volumen, es el resultante del incremento del diámetro y en altura desde el fuste del árbol, esta variante es más útil y más empleada en estudios de crecimiento(Juárez 2014).

Para el análisis de estos datos se estableció una relación entre (altura/DAP) esta es muy importante según (Juárez 2014) ya que atreves de ella se puede predecir el ingreso de los árboles en las diferentes clases diametricas usadas en un buen Plan de Manejo Forestal y la segunda relación es entre (DAP/volumen) y es mejor ya que explica el volumen del árbol y muestra un mínimo error de estándar en estimación de la especie (Carvajal-Arroyo, Murillo-Cruz, González Rojas, Fonseca-González 2021).

*2.4. Características Botánicas*

Para determinar los parámetros botánicos de las especies se aplicó una metodología que permita analizar, recopilar e identificar la información más relevante de una manera rigurosa. Para eso se utilizó la ayuda de fuentes bibliográficas, artículos científicos y revistas científicas todo esto con la ayuda de una base de datos como Google Académico, Motor de búsqueda Académica de Bielefeld (BASE). Los términos claves que se usó para la búsqueda de dicha investigación fueron “metodologías forestales” “caracterización de especies forestales” **“**tipos de muestreo”, entre otros, para de esa manera identificar estudios o investigaciones relevantes.

Mediante este proceso, se identificó artículos de originalidad con información sobre las diferentes especies que se encuentran en la Amazonía ecuatoriana, así como las metodologías y caracterizaciones forestales, revisiones sistemáticas con fuente verídicas descartando todos aquellos estudios que no estén relacionados con los temas de interés (Vargas Rojas 2011)

*2.5. Características ecológicas*

Para la identificación de las características ecológicas a las que se adaptan estas especies, se realizó de igual forma un enfoque metodológico sistemático. Con el objetivo de obtener datos sobre cada especie en base a sus hábitats y condiciones ambientales, las funciones ecológicas que se tiene para cada especie hasta sus interacciones ecológicas su relación entre especies como depredación, competencia, que afectan la dinámica de la población y la salud del ecosistema(Lozada, Arends 2000).

Similar a la metodología propuesta para establecer características botánicas, se realizó una investigación de fuentes bibliográficas donde se obtuvo una información detallada de las características ecológicas en las que se adaptan o requieren cada una de las especies de interés de este estudio. Para eso nos guiamos por fuentes bibliográficas, artículos científicos, libros técnicos, entre otros, que correspondan a lo que se requiere investigar, con una base de datos confiable como Google Académico, PubMed; profundizando con palabras claves como “estadísticas ecológicas”, “datos ambientales “y “parámetros ambientales”. Con eso se encontró fuentes de gran aporte a la investigación metodológica (MAE, FAO 2015)

*2.6. Limitaciones metodológicas*

Cabe mencionar algunas limitaciones metodológicas que se deberían considerar para futuras investigaciones, en el momento de la recopilación de datos bibliográficos se debe a algunas fuentes que carecían de información para este tipo de investigación, presentándose ciertas limitaciones sobre la búsqueda del tema investigado, lo que llevo a realizar búsquedas más exhaustivas en diferentes fuentes y bases de datos sobre el tema a tratar de las maderas blandas, también las herramientas para poder tomar los datos de los árboles tuvo un grado de dificultada por la ubicación de ciertas especies que se encontraban en zonas de difícil acceso así mismo la cantidad de maleza alrededor de la especie *Pseudobombax septentatu* fue un factor a tomar en cuenta ya que en estas zonas donde prolifera la especie no es una zona tratada ni mucho menos cuidada. De igual manera se pudo evidenciar tras la revisión bibliográfica la escasa información en especial de la especie *Pseudobombax septentatu*. Por esa razón según Avello Martínez (2017) la falta de estudio previos de investigación sobre el tema, se debe referenciar y criticar estudios previos que constituyen a la base de la revisión bibliográfica para así poder ayudar a sentar las bases y entender el problema o brindar una información confiable Avello Martínez (2017).

# 3. Resultados y discusión

*3.1. Resultados*

*3.1.1. Características dasometricas*

En la **Tabla 2** se presenta un análisis comparativo tanto a nivel de las especies *Jacaranda copaia, Piptocoma discolor y Pseudobombax septentatu,* así como la distribución del DAP, altura y diámetro de copa de cada individuo.

Con base a lo que se observó la *Jacaranda copaia* mostro en la **Figura 2** una variabilidad significativa en términos de altura con un rango que oscila entre 17 y 22 m. Sin embargo, el DAP también varía con un mayor valor registrado con 56,8 cm y el menor de 38,4 cm. Además, es notable que el diámetro de la copa para esta especie se mantiene entre 15 y 17 m.

**Tabla 2 |** Relación hipsométrica entre el DAP y la altura para cada individuo de cada especie (altura/DAP).

| Ind | Nombre científico | Nombre común | Altura (m) | DAP (cm) | Diámetro copa(m) | H/DAP | Volumen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Jacaranda copaia* | Jacaranda | 18 | 46 | 15 | 0,39 | 19434,4 |
| 2 | | | 19 | 56,8 | 16 | 0,33 | 31277,6 |
| 3 | | | 22 | 49 | 18 | 0,45 | 26952,4 |
| 4 | | | 17 | 43,5 | 15 | 0,39 | 16413,8 |
| 5 | | | 18 | 38,4 | 15 | 0,47 | 13543,1 |
| 1 | *Piptocoma discolor* | Pigüe | 19 | 46,5 | 17 | 0,41 | 20962,5 |
| 2 | | | 17 | 43,5 | 15 | 0,39 | 16413,8 |
| 3 | | | 15 | 40,4 | 16 | 0,37 | 12492,1 |
| 4 | | | 13 | 34,4 | 14 | 0,38 | 7849,5 |
| 5 | | | 14 | 31,6 | 16 | 0,44 | 7133,2 |
| 1 | *Pseudobombax septenatum* | Pigüe Pantanero | 18 | 63 | 16 | 0,29 | 36453,3 |
| 2 | | | 23 | 80 | 18 | 0,29 | 75108,8 |
| 3 | | | 14 | 45,5 | 15 | 0,31 | 14788,8 |
| 4 | | | 17 | 40 | 15 | 0,43 | 13878,8 |
| 5 | | | 18 | 59 | 17 | 0,31 | 31971,2 |

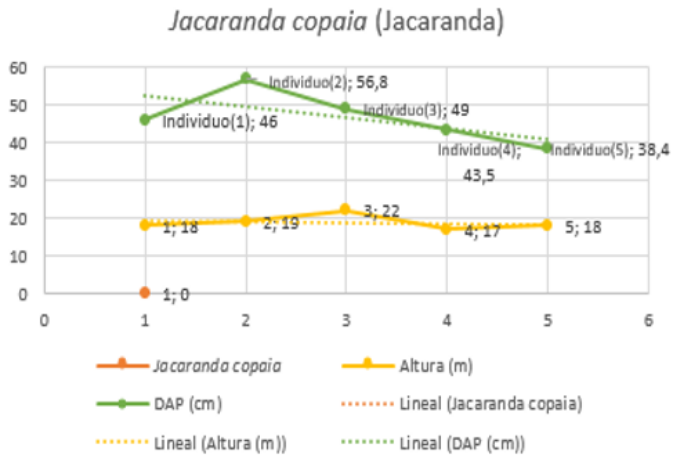


**Figura 2 |** Relación del (DAP) con la (altura) de la especie Jacaranda copaia. Cada punto representa un árbol y su posición en el grafico indica los valores de las dos variables y las líneas de tendencia representan tanto el DAP y la altura.

Por otra parte, en cuanto a la especie *Piptocoma discolor* en la **Figura 3**, se pudo evidenciar que tiene una menor altura en comparación con la *Jacaranda copaia*, con valores que oscilan entre 14 y 19 m. No obstante, el DAP se encuentra en un rango similar al de la *Jacaranda copaia* en la **Figura 4**, variando entre 31,6 y 46,5 cm.

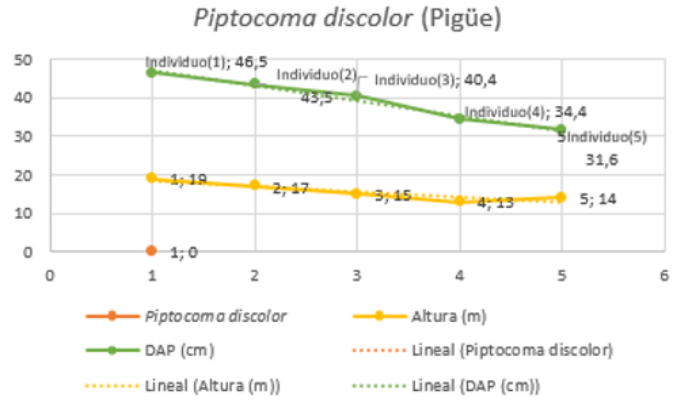


**Figura 3 |** Relación del (DAP) con la (altura) de la especie Piptocoma discolor. Cada punto representa un árbol y su posición en el grafico indica los valores de las dos variables y las líneas de tendencia representan tanto el DAP y la altura.

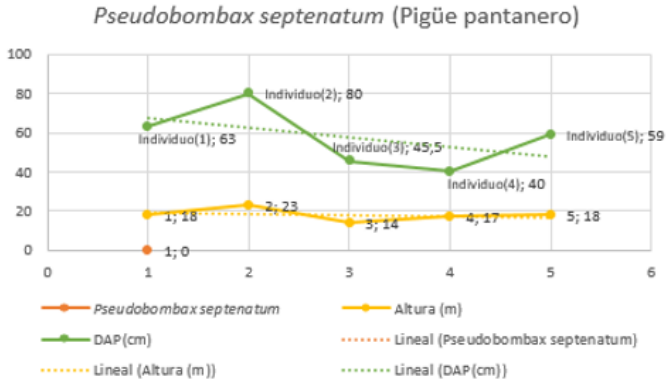


**Figura 4 |** Relación del (DAP) con la (altura) de la especie Pseudobombax septenatum. Cada punto representa un árbol y su posición en el grafico indica los valores de las dos variables y las líneas de tendencia representan tanto el DAP y la altura.

### *3.1.2. Características Botánicos*

Al haber realizado el análisis de las características botánicas de cada especie **Tabla 3**, se identificó que varían en su familia, pero que comparten ciertas similitudes en la forma de la hoja, el color de la corteza, en su distribución geográfica y en su hábitat natural, en cuanto a la altura máxima las 3 tienen un crecimiento similar, en lo que es el DAP la especie 1 tiene el diámetro más grande (70 cm) seguida por la Especie 2 con (60 cm) y la especie 3 presenta una variabilidad considerable que va de (30 a 70 cm).

**Tabla 3 |** Características botánicas de las especies Jacaranda copaia, Piptocoma discolor y Pseudobombax septentatu.

| Característica Botánica | Especie 1 (Jacaranda copaia) | Especie 2 (Piptocoma discolor) | Especie 3 (Pseudobombax septenatum) |
|---|---|---|---|
| **Nombre Común** | Jacaranda | Pigue | Pigue rojo |
| **Familia** | Bignonaceae | Asteráceae | Malvaceae |
| **Altura Máxima** | 30m | 30m | 30m |
| **Altura Promedio** | 19-24 m | 15 - 25 m | 17-25 m |
| **Diámetro a la Altura del Pecho** | 70 cm | 60 cm | 30-70 cm |
| **Forma de la Hoja** | Lanceolada | Elíptica a ovalada | Elíptica u ovalada |
| **Color de la Corteza** | Gris oscuro a marrón | verde a marrón claro | Gris a marrón |
| **Características de las Flores** | Su forma es tubular, su color es violeta o azul lila, florece durante la estación seca | Flores pequeñas su color es amarillo, dorado o anaranjado | Flores grandes, colores variados desde blanco hasta rosa pálido, su forma es tubular |
| **Hábitat Natural** | Nativa en regiones tropicales y subtropicales | Regiones tropicales | Nativa de bosques subtropicales y tropicales |
| **Distribución Geográfica** | América del sur y América Central | América central y América del sur | América Central y del Sur |
| **Usos Comunes** | Usado como árbol ornamental en paisajes urbanos, utilizado en reforestación y en la industria de la madera | Usado en jardinería ornamental por sus flores atractivas | Uso en la industria de fabricación de muebles, artesanías y construcción ligera. |
| **Estado de Conservación** | No amenazada | No amenazada | No amenazado |

En términos de distribución geográfica, las 3 especies se encuentran en América Central y América del Sur, lo que sugiere que comparten una distribución regional amplia. Sin embargo, en el color de la corteza existe una diferencia entre las especies. La especie 1 y 2 comparten un color gris a marrón, aunque la especie 3 tiene una corteza de color

verde a marrón claro, lo que podría indicar diferencia en la adaptabilidad a ciertos ambientes. Los usos comunes de estas especies varían según sus características físicas. La especie 1 es amplia mente utilizada como árbol ornamental, en reforestación y en industria de la madera. La especie 2 se emplea principalmente en jardinería ornamental por sus flores atractivas también en la construcción y para muebles gracias a su durabilidad y atractivo visual, mientras que la especie 3 es valioso en la fabricación de muebles artesanales y en la construcción ligera, puede ser utilizada para la fabricación de palets su madera es ligera y fácil de trabajar. Finalmente en cuanto el estado de conservación, todas las especies están catalogadas como no amenazadas, lo que indica que actualmente no enfrentan un riesgo significativo de extinción (Vargas Rojas 2011)

*3.1.3. Características Ecológicas*

Al observar la **Tabla 4** se identificó que el rango de temperatura de las 3 especies puede tolerar temperaturas que oscilan entre -5 °C y más 30°C, otro aspecto similar es la resistencia a enfermedades las 3 especies muestran una resistencia media a diferencia de la tolerancia a la sequía que poseen baja tolerancia. A pesar de estas similitudes y diferencias en cuanto al tipo de ecosistema se identificó que la especie 1 habita en bosques caducifolios, mientras que la especie 2 se encuentra en bosques tropicales lluviosos y por otro lado la especie 3 reside en bosques boreales.

**Tabla 4 |** Características ecológicas de las especies Jacaranda copaia, Piptocoma discolor y Pseudobombax septentatu

| Característica Ecológica | Especie 1 *(Jacaranda copaia)* | Especie 2 *(Piptocoma discolor)* | Especie 3 *(Pseudobombax septenatum)* |
|---|---|---|---|
| **Tipo de Ecosistema** | Bosque tropical y subtropical | Bosque tropical y subtropical | Bosque tropical y subtropical |
| **Rango de Altitud** | 1000 m.s.n.m | 1200 m.s.n.m | 1200 m.s.n.m |
| **Rango de Precipitación Anual** | 1000 mm - 2000 mm | 1000 mm - 3000 mm | 1000 mm - 2000 mm |
| **Rango de Temperatura** | 20°C - 30°C | 15°C - 30°C | 20°C - 30°C |
| **Requerimientos de Suelo** | Suelos arenosos hasta arcillosos, bien drenado | Suelos arcillosos, arenosos y hasta limosos | Arenosos, limosos y arcillosos |
| **Resistencia a la Sequía** | Media | Media | Media |
| **Resistencia al Fuego** | Media | Baja | Baja |
| **Tolerancia a la Inundación** | Baja | Media | Media |
| **Competencia por Recursos** | Alta | Alta | Alta |
| **Interacciones Ecológicas** | Interacción con diversos tipos de aves y mamíferos, dependiendo de la región puede depender de insectos polinizadores como abejas y mariposas. También compite con otras especies por luz, agua y nutrientes. | Interacción directa con diferentes aves y mamíferos, polinizadores como abejas, compite por luz y nutrientes con otras especies de árboles en los bosques tropicales. | Compite con especies arbóreas por recursos como agua, luz y nutrientes. Sus flores pueden ser polinizadas por insectos igualmente una interacción directa con aves y mamíferos. |

En lo que respecta al rango altitudinal la especie 1 se encuentra entre 1000 y 2000 msnm que comparado con la especie 2 y 3 estas tienen un rango más amplio que puede ir aproximadamente hasta los 3000 msnm. Por otra parte, el requerimiento de suelo de la especie 1 requiere de suelos bien drenados, mientras que la especie 2 prospera en suelos ricos en materia orgánica y la especie 3 prefiere más bien suelos ácidos. En cuanto a la competencia por recursos la especie 1 y 2 tienen una alta competencia por recursos que comprado con la especie 3 esta presenta una competencia moderada y finalmente en lo que corresponde a las interacciones ecológicas se pudo determinar que la especie 1 interactúa con una diversa fauna dependiendo de la estación en cambio la especie 2 interactúa con polinizadores como abejas y colibríes, además de otros animales y la especie 3 compite con árboles de coníferas (Jiménez, Gabriel, Tapia 2017).

*3.2 Discusión*

Según los resultados de la tabla se revelan diferencias importantes entre las tres especies en cuanto a altura, DAP, diámetro de la copa, relación hipsométrica H/DAP y volumen. Mientras que la *Jacaranda copaia* muestra una mayor variabilidad en sus características, *Piptocoma discolor* parece ser la más uniforme y esbelta, y *Pseudobombax septentatum* destaca por su gran volumen y estabilidad estructural entonces se puede evidenciar que estas especies tiene una pequeña diferencia en aspectos botánicos como ecológicos pero cabe recalcar que también comparten rasgos en ámbitos de tipos de ecosistemas, competencia por recursos e interacciones ecológicas (Castillo-gallegos, Jarillo-Rodríguez, Escobar-Hernández 2018)

En términos de DAP, se podría decir que los valores son relativamente bajos, lo que se sugiere que estos árboles son más esbeltos en comparación con otras especies como *Tabebuia impetiginosa, Cecropia peltata, Ficus citrifolia* etc. (Cstillo-Gallegos, Jarillo-Rodríguez, Escobar-Hernández 2018).

En lo que corresponde a la especie, *Pseudobombax septentatum* esta presentó la mayor altura que va desde los 17 a 23 metros, de igual forma esta especie presenta un DAP superior que oscila entre 45,5cm y 59cm, semejante al diámetro de copa que presentó un valor promedio superior de 16,2m, comparado con las otras dos especies cuyo valor promedio va de 15,6m a 15,8m. Es interesante señalar que, aunque esta especie tiene un DAP y altura más alto, estableciéndose la relación hipsométrica (H/DAP) su valor es menor en comparación con las otras 2 especies que superan el valor promedio de 0.33m/cm de esta especie presentando valores de 0,40m/cm para *Piptocoma discolor y* 0,41m/cm para *Jacaranda copaia,* lo cual podría atribuirse a las condiciones del sitio, temperatura condiciones climáticas, topografía.

Las características botánicas son aspectos esenciales que definen y distinguen a las plantas dentro del reino vegetal. Estas características abarcan una amplia gama de atributos, desde la estructura y organización de los órganos vegetativos como tallos, hojas flores, frutos y semillas.

La tabla 3 presenta la información botánica de las 3 especies, tanto de la especie de *Jacaranda copaia* como la especie *Piptocoma discolor* y *Pseudobombax septenatum,* en lo que respecta a la altura máxima las 3 especies coinciden en su valor. Sin embargo, la altura promedio varia siendo la especie 1 la más alta con un rango de 19 a 24 metros, seguida de la especie 3 que esta entre 17 y 25 metros y por último esta la especie 2 con una altura promedio de 15 a 25 metros. Sin embargo, algunas de las especies tienen diferenciacio-

nes de desarrollo por la calidad de planta también el efecto diferencial en la supervivencia corresponde al sitio donde se encuentra ubicado que afectan como variables climáticas y combinaciones de otras variables del sector (Torres Rojo 2021)

Sin embargo, estas diferencias para el caso DAP no atribuyen diferencias significativas atribuyéndose a un rango máximo de 60cm a 70 cm que aplica para el caso de la *Jacaranda copaia* misma que puede sugerir a una mayor acumulación de biomasa o una mejor capacidad y esto pasa para ciertas especies para poder competir por recursos en su entorno. En términos de crecimiento y épocas de madurez la *Jacaranda copaia* y *Pseudobombax septenatum* tardan entre 20 a 30 años alcanzar su DAP máximo a diferencia de la *Piptocoma discolor* que suele alcanzar su DAP máximo entre los 15 y 25 años ya que crece relativamente rápido (Torres Rojo 2021).

Por otro parte, la especie *Jacaranda copaia* tiene hojas lanceoladas, mientras que la *Piptocoma discolor* y la *Pseudobombax septenatum* tienen hojas elípticas u ovaladas, cuya forma puede estar relacionada con su entorno específico, ya que las hojas lanceoladas pueden ser más efectivas para reducir la pérdida de agua en climas secos o fríos a diferencia de las hojas elípticas u ovaladas que pueden ser más adaptables a diferentes condiciones de humedad y sombra(Vargas Rojas 2011). También cabe mencionar la diferencia en la coloración de sus hojas, *Jacaranda copaia* y la *Pseudobombax septenatum* tienen colores de hojas similares, lo que sugiere adaptaciones a condiciones similares.

Bajo otra característica, las flores varían significativamente, por cuanto la especie *Jacaranda copaia* tiene flores tubulares de color violeta o azul lila, la especie *Piptocoma discolor* produce flores pequeñas de color amarillo, dorado o anaranjado a diferencia de la especie *Pseudobombax septenatum* que presenta flores grandes con una amplia gama de colores, esto se debe a que algunas de estas especies pueden destacarse en un fondo verde para así poder facilitar la polinización, como puede ser parte de una estrategia evolutiva para poder asegurar el éxito reproductivo, la genética juega un papel crucial en la determinación de estos colores y la forma de las flores. Estas variaciones en la morfología floral son un reflejo a la adaptación y su interacción con el entorno y sus otros organismos (Vargas Rojas 2011).

Por último, en términos de color de corteza *Jacaranda y Pseudobombax* tienen colores similares, lo que podría indicar que estas presentan una adaptación a condiciones similares de radiación solar y protección contra plagas y enfermedades a diferencia de la *Piptocoma discolor* que exhibe una corteza verde marrón claro, podría significar una ventaja para tener adaptaciones que le permiten manejar la luz en bosques tropicales (Vargas Rojas 2011).

Las características ecológicas son elementos fundamentales para comprender como interactúan los organismos con su entorno y entre si dentro de un ecosistema. Estas características incluyen variedad de aspectos como adaptación a su hábitat, relación entre diferentes especies y procesos biogeoquímicos que sustentan la vida.

Mediante la tabla 4., se puede apreciar que las 3 especies se encuentran en bosques tropicales y subtropicales, lo que sugiere que comparten ciertas adaptaciones a estos ambientes. Sin embargo, la distribución especifica dentro de estos ecosistemas pueden variar, según la influencia de ciertos factores como la disponibilidad de luz, agua y nutrientes(Jiménez, Gabriel, Tapia 2017). ¿???

En lo que concierne a los rangos de temperatura la *Jacaranda copaia y Pseudobombax* tienen el mismo rango de temperatura (20°C-30°C), lo que podría deberse a que ambas especies tienen necesidades térmicas similares y se adaptan a un rango de temperatura común dentro del ecosistema (Jiménez, Gabriel, Tapia 2017).

Las 3 especies difieren en sus adaptaciones al suelo. Dado que, la especie *Jacaranda copaia* prefiere suelos arenosos, mientras que la especie *Piptocoma discolor* tranquilamente puede crecer en suelos de tipo arcillosos o arenosos. Aspecto que según el tipo de preferencias podría verse afectado por la competencia de recursos y capacidad de no establecerse en cualquier área.

En cuanto a la resistencia al fuego y la sequía estas varían según las especies. La especie *Jacranda copaia y Piptocoma discolor* tienen una resistencia media a la sequía mientras que la *Pseudobombax septenatum* carece de resistencia. En cuanto al fuego la *Jacaranda copaia* tiene una resistencia media y las otras dos una resistencia baja, esto puede influir en la supervivencia y regeneración en diferentes ámbitos ambientales y podría atribuirse al grosor y dureza de la corteza.

Por otra parte, la tolerancia a la inundación la *Piptocoma discolor y Pseudobombax septenatum* tiene un nivel medio de tolerancia a diferencia de la *Jacaranda copaia* que la tiene baja, esto les ayuda a estas dos especies a prosperar en áreas con riesgo de inundación, debido a sus condiciones de tolerancia a la sequía, lo cual podría atribuirse al tipo de clima y condiciones ambientales en las cuales se desarrolla la especie.

Por último se presenta, la interacción ecológica donde la especie *Jacaranda copaia* interactúa con aves y mamíferos y depende de insectos polinizadores al igual que la especie *Piprocoma discolor* en cambio la especie *Pseudobombax septenatum* compite con otras especies arbóreas por recursos y sus flores pueden llegar a ser polinizadas (Jiménez, Gabriel, Tapia 2017).

# 4. Conclusiones

Los resultados de esta investigación demuestran que las especies estudiadas, gracias a su rápido crecimiento y adaptación, constituyen una alternativa prometedora para la gestión sostenible de los recursos forestales en la región. A través de un análisis detallado de sus características dendrometicas y su adaptabilidad a los ecosistemas para el mantenimiento de equilibrio ecológico, pero así mismo ofrecen oportunidades significativas para el desarrollo sostenible en las comunidades locales

Esta propuesta no solo genera beneficios económicos para las comunidades locales, sino que, al mismo tiempo, contribuye a la conservación de la biodiversidad y fomenta el

desarrollo sostenible del cantón.

Como resultado de la especie "*Pseudobombax septenatum*" investigada en el cantón de Santa Clara esta prefiere hábitats húmedos y pantanosos así como la especie *Jacranda copaia* que también se da a los márgenes de ríos, esteros y áreas inundables, donde puede encontrar las condiciones ideales para su crecimiento, aparte de estos sus densas raíces previenen la erosión y ayudan a mantener la estabilidad de los terrenos, especialmente en áreas propensas a deslizamientos de tierra, aparte también contribuye a la mejora de calidad de aire, así como la *Piptocoma discolor* ya que es valiosa desde la perspectiva tanto ecológica como cultural hasta económica así mismo como las demás especies que tienen los mismos beneficios importantes que comparten.

La base de datos generada sobre las características ecológicas y dasométricas de estas especies representa un valioso aporte para futuras investigaciones y para la implementación de prácticas de manejo forestal sostenible. Este enfoque integral contribuye a la conservación de la Amazonía ecuatoriana implementando prácticas de manejo forestal que aborde a la problemática de la deforestación en las áreas de estudio y se promuevan la conservación de la biodiversidad de la región y sienta las bases para el desarrollo de políticas que promuevan la coexistencia entre conservación y crecimiento económico.

Además, se enfatiza la importancia de poder contar con una información confiable y actualizada para asentar futuras

investigaciones que busquen equilibrar el crecimiento ecológico conjuntamente con la conservación ambiental.

En conclusión, este estudio no solo aborda la problemática de la deforestación, sino que también ofrece una solución práctica y sostenible para el manejo de los recursos forestales en el cantón Santa Clara y en la Amazonía ecuatoriana en general.

**Contribuciones de los autores:** **Derick Jishar Palma Maza:** Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

**Andrea Carolina Beltrán Conlago:** Concepción del trabajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Todos los autores aporbaron la version enviada y editada.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## 5. Referencias

AVELLO MARTÍNEZ, Raidell, 2017. Principales tipos de limitaciones.. Online. 2017. Available from: https://www.grupocomunicar.com/wp/escuela-de-autores/importancia-de-expresar-las-limitaciones-del-estudio-2-principales-tipos-de-limitaciones/ [Accessed 18 September 2024].

CARVAJAL-ARROYO, David, MURILLO-CRUZ, Rafael, GONZÁLEZ ROJAS, Mariela and FONSECA-GONZÁLEZ, William, 2021. Evaluación del crecimiento de Cedrela odorata L. en sistemas agroforestales con café en Pérez Zeledón, Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*. 1 January 2021. Vol. 55, no. 1, p. 230–249. DOI 10.15359/rca.55-1.11.

CASTILLO-GALLEGOS, Epigmenio, JARILLO-RODRÍGUEZ, Jesús and ESCOBAR-HERNÁNDEZ, Ramiro, 2018. Relación altura-diámetro en tres especies cultivadas en una plantación forestal comercial en el Este tropical de México. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. 22 December 2018. Vol. 24, no. 1, p. 33–48. DOI 10.5154/r.rchscfa.2017.05.033.

CIFOR, 2014. *Aprovechamiento forestal y mercados de la madera en la Amazonía ecuatoriana*. Online. Available from: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=fjvWBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=MEJÃDA,+Elena%3B+PACHECO,+Pablo+(ed.).+Aprovechamiento+forestal+y+mercados+de+la+madera+en+la+AmazonÃŋa+Ecuatoriana.+CIFOR,+2013.&ots=W_14NSuX8Y&sig=pkASlB_Zxhfc3F59KH70WK3ZK-w#v=onepage&q&f=false [Accessed 31 August 2024].

CRUZ VASQUEZ, Josue David, ALTAMIRANO CHÉRREZ, Edgar Ricardo, VILLEGAS FREIRE, Cristina Nataly and NÚÑEZ VILLACIS, Lorena de los Ángeles, 2024. Especies forestales maderables y su utilidad en biotecnología y medicina. *Revista de Investigación Talentos*. Online. 1 January 2024. Vol. 11, no. 1, p. 15–31. DOI 10.33789/talentos.11.1.194.

JIMÉNEZ, Alfredo, GABRIEL, Julio and TAPIA, Mónica, 2017. Ecología Forestal. *Grupo COMPAS*. Online. 2017. P. 141. Available from: http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2065/1/Ecologia Forestal.pdf

JUÁREZ, Yner, 2014. Dasometría apuntes de clase y guía de actividades prácticas. *Diseño y dibujos*. Online. 2014. P. 103. Available from: https://www.academia.edu/35493332/DASOMETRÃDA_Apuntes_de_Clase_y_GuÃŋa_de_Actividades_PrÃącticas

LOZADA, Jose R and ARENDS, Ernesto, 2000. Clasificación ecológica de especies arbóreas, con fines de aprovechamiento forestal, en la estación experimental caparo. *Rev. Forest. Venez.*. Online. 2000. Vol. 44, no. 1, p. 81–91. Available from: https://documentoskoha.s3.amazonaws.com/10804.pdf [Accessed 18 September 2024].

MAE and FAO, 2015. Especies forestales árboreas y arbustivas de los bosques montanos del Ecuador. *Ministerio del Ambiente de Ecuador-MAE*. Online. 2015. P. 1–174. Available from: https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55826.pdf Autor Pablo Lozano

PRICE, Natalia and JACKSON, S. R., 2004. Clinical audit of the use of tension-free vaginal tape as a surgical treatment for urinary stress incontinence, set against NICE guidelines. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2004. Vol. 24, no. 5, p. 534–538. DOI 10.1080/01443610410001722590.

TENE-BALLADARES, Christian Andres, VALLEJO-IZQUIERDO, Luis Alberto and COLLANES-ACUÑA, Jenny Edith, 2024. Prevalencia de la Maloclusión en los Niños y su Relación con Hábitos deSucción.. 2024. Vol. 9, no. 8, p. 3–12.

TORRES ROJO, Juan Manuel, 2021. Factores ambientales y físicos que afectan la supervivencia de siete especies forestales en el Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. 27 February 2021. Vol. 12, no. 64. DOI 10.29298/rmcf.v12i64.831.

VALDERRAMA CHÁVEZ, María Doménica, VÁSQUEZ GRANDA, Vicente David and LEÓN BAQUE, Elvia Ligia, 2021. Cambios en patrones de precipitación y temperatura en el Ecuador, región costa. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 1 March 2021. DOI 10.46377/dilemas.v8i.2609.

VARGAS ROJAS, Gustavo, 2011. *Botánica general desde los musgos hasta los árboles*. Online. EUNED. Available from: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Ss_VwMLNu7sC&oi=fnd&pg=PR1&dq=Libro+de+botanica+general+con+sus+diferentes+especies&ots=rxRdh6YCh4&sig=Lpov9lPmxURwtHOVwSlik_ZhomQ#v=onepage&q=Libro de botanica general con sus diferentes especies&f=false [Accessed 4 September 2024].