



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ – EXTENSIÓN
PEDERNALES**

FACULTAD DE BIOLOGÍA

PROYECTO DE TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
BIÓLOGO

TÍTULO:

ESTUDIO POBLACIONAL Y REGISTRO DE LA PRESENCIA DE *PELLICIERA
BENTHAMII* EN EL ESTUARIO DEL RIO COJIMÍES CANTÓN PEDERNALES

AUTOR (A)

VEINTIMILLA HERNÁNDEZ JAVIER ANDRÉS

TUTOR (A)

DR. MADRID JIMÉNEZ LUIS ALBERTO

PEDERNALES – ECUADOR

2024

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

El tribunal evaluador Certifica:

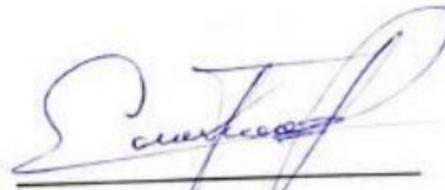
Que el trabajo de fin de carrera modalidad Proyecto de Investigación titulado:
ESTUDIO POBLACIONAL Y REGISTRO DE LA PRESENCIA DE *PELLICIERA BENTHAMII* EN EL ESTUARIO DEL RIO COJIMÍES CANTÓN PEDERNALES

Realizado y concluido por el Sr. Javier Andrés Veintimilla Hernández ha sido revisado y evaluado por los miembros del tribunal.

El trabajo de fin de carrera antes mencionado cumple con los requisitos académicos, científicos y formales suficientes para ser aprobado.

Pedernales, 30 de enero del 2025.

Para dar testimonio y autenticidad firman:



Ing. Derli Alava

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Carmelo Yoffre Menéndez Cevallos
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Renato Jonnatan Mendieta Vivas
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor de la Unidad Académica Pedernales de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular, bajo la autoría del estudiante Javier Andrés Veintimilla Hernández, legalmente matriculado/a en la carrera de Biología, período académico 2024 1-2024 2, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "**Estudio poblacional y registro de la presencia de *Pelliciera benthamii* en el estuario del río Cojimés cantón Pedernales**".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 20 de diciembre de 2024

Lo certifico,



Dr. Luis Alberto Madrid
DOCENTE TUTOR(A)

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Javier Andrés Veintimilla Hernández con cedula de ciudadanía N° 1313059337, declaro que el presente trabajo de titulación:

ESTUDIO POBLACIONAL Y REGISTRO DE LA PRESENCIA DE PELLICIERA BENTHAMII EN EL ESTUARIO DEL RIO COJIMÍES CANTÓN PEDERNALES,

ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existente y respetando los derechos intelectuales de terceros considerados en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que las ideas y contenidos expuestos en el presente trabajo son de mi autoría, en virtud de ellos me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación antes mencionada.



Javier Andrés Veintimilla Hernández

CI: 1313059337

DEDICATORIA

A mí **MAMITA Armida Martínez** por su amor incondicional y su constante apoyo a lo largo de mi vida fue un pilar fundamental en mi vida. Su fe en mí y sus sacrificios han sido la fuerza impulsora detrás de cada uno de mis logros a pesar que ya no esté en este mundo siempre la llevare en mi Corazón. Esta tesis es un reflejo de los valores que me han inculcado y como olvidar cuando me decía que si prometes algo debes cumplir y hoy estoy aquí cumpliendo la promesa más difícil que le hice que algún día iba a ser alguien importantes gracias por haberme formado como persona de bien. También se la dedico a mi Madre Arelis Hernández por darme la vida. A mis Hermanos por ser parte de mi vida a pesar que no se los diga siempre los Amo con mi vida.

A mis amigos, por su compañía y aliento en los momentos más desafiantes. Su amistad ha sido un pilar fundamental en este viaje académico, recordándome la importancia de la colaboración y el apoyo mutuo a cada uno de ellos. Vélez Kerry, Cadena Marcel, Guadamud Arnaldo, López Cesar. Martínez Daniela. Vera Ignacio, Mosquera Joao, Vera Jasson

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar agradeciendo a DIOS por darme Salud y Vida expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han estado a mi lado Durante este camino. Su apoyo incondicional, palabras de aliento y gestos de amabilidad han sido fundamentales para mí.

A mi familia, por su amor y comprensión en cada paso que doy. A mis amigos, por compartir risas y momentos inolvidables. Y a todos aquellos que, de alguna manera, han contribuido a mi crecimiento personal y profesional; su influencia ha dejado una huella imborrable en mi vida. También agradecer al grupo de CEIBA por su increíble apoyo

Y como olvidar a mi mentor en este largo recorrido tanto académico y tutorado al DR. Madrid Jiménez Luis gracias por ser ese guía

Gracias por ser parte de este viaje. Estoy profundamente agradecido con cada uno de ustedes.

RESUMEN

El estudio poblacional y registro de la presencia de *Pelliciera benthamii* en el estuario del río Cojimíes, cantón Pedernales, se centra en investigar la distribución y la abundancia de esta especie dentro de un ecosistema de manglar específico en la costa ecuatoriana. *Pelliciera benthamii* es un árbol característico de los manglares neotropicales, adaptado a condiciones salinas y a las fluctuaciones de las mareas, el estuario del río Cojimíes, ubicado en el cantón Pedernales, representa un hábitat potencialmente importante para esta especie debido a sus condiciones geomorfológicas y de salinidad, ideales para el desarrollo de manglares el estudio implicó métodos de muestreo sistemáticos para determinar la presencia y la densidad de población de *Pelliciera benthamii* en diferentes zonas del estuario el objetivo principal del estudio es proporcionar datos precisos sobre la distribución espacial de *Pelliciera benthamii* en el estuario del río Cojimíes, así como estimar la estructura de edad y tamaño de la población presente. Esto permitirá entender mejor la ecología de la especie en este contexto específico y proporcionar información relevante para la conservación y gestión de los manglares en la región. Los resultados obtenidos servirán como base científica para la implementación de estrategias de conservación efectivas y la formulación de políticas ambientales dirigidas a proteger los ecosistemas de manglares y las especies asociadas, incluyendo a *Pelliciera benthamii*, en el estuario del río Cojimíes, cantón Pedernales.

PALABRAS CLAVES: Mangle piñuelo, estuario del río Cojimíes, *P. benthamii*, diversidad, Manglar

SUMMARY

The population study and record of the presence of *Pelliciera benthamii* in the estuary of the Cojimías River, Pedernales canton, focuses on investigating the distribution and abundance of this species within a specific mangrove ecosystem on the Ecuadorian coast. *Pelliciera benthamii* is a characteristic tree of Neotropical mangroves, adapted to saline conditions and tidal fluctuations the Cojimías River estuary, located in the Pedernales canton, represents a potentially important habitat for this species due to its geomorphological and salinity conditions, ideal for the development of mangroves the study involves systematic sampling methods to determine the presence and population density of *Pelliciera benthamii* in different areas of the estuary the main objective of the study is to provide precise data on the spatial distribution of *Pelliciera benthamii* in the Cojimías River estuary, as well as to estimate the age structure and size of the present population this will allow us to better understand the ecology of the species in this specific context and provide relevant information for the conservation and management of mangroves in the region the results obtained will serve as a scientific basis for the implementation of effective conservation strategies and the formulation of environmental policies aimed at protecting mangrove ecosystems and associated species, including *Pelliciera benthamii*, in the Cojimías River estuary, Pedernales canton.

KEYWORDS: Tea mangrove, Cojimías River estuary, *P benthamii*, diversity, Mangrove

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÒN DE APROBACIÒN DE TRABAJO DE TITULACIÒN.....	III
CERTIFICACIÒN DEL TUTOR.....	IV
AUTORÌA DE RESPONSABILIDAD.....	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
RESUMEN.....	VIII
SUMMARY	IX
ÌNDICE DE CONTENIDO	X
ÌNDICE DE TABLA.....	XIII
ÌNDICE DE FIGURAS.....	XIV
ÌNDICE DE GRÀFICOS	XV
ÌNDICE DE ANEXOS.....	XV
CAPITULO 1: CONTEXTUALIZACIÒN DE LA INVESTIGACIÒN	1
1.1. INTRODUCCIÒN.	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÒN	4
1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÒN	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos especÌficos	4
1.4. JUSTIFICACIÒN	5

1.5. MARCO TEÓRICO.....	6
1.5.1. Antecedentes	6
1.5.2. Mangles	6
1.5.3. Ecosistema	8
1.5.4. Descripción de los tipos de mangles	8
1.5.4.1. Mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>).....	9
1.5.4.1.1. Taxonomía.....	9
1.5.4.2. Mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>).	9
1.5.4.2.1. Taxonomía.....	10
1.5.4.2.2. Descripción.	11
1.5.4.3. Mangle piñuelo (<i>Pelliciera rhizophorae</i>).	11
1.5.4.3.1. Taxonomía.....	11
1.5.4.3.2. Descripción.	12
1.5.4.4. Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>).....	12
1.5.4.4.1. Taxonomía.....	12
1.5.4.4.2. Descripción.	13
CAPITULO 2: DESARROLLO METODOLÓGICO (MATERIALES Y MÉTODOS).....	37
2.1. METODOLOGÍA	37
2.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	38
2.3.1. Equipo y materiales.....	38
2.3.1.1. Material vegetativo	38

2.3.1.2. Equipos varios.....	38
2.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN, NIVEL O ALCANCE	39
2.4. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	39
2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA	39
2.5.1. Población.....	39
2.5.2. Muestra.....	39
2.5.3. Área de estudio.....	40
2.5.4. Hidrografía.	40
<u>2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....</u>	40
CAPITULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
3.1. Resultados	42
3.1.1. Análisis de los vectores propios asociados a los componentes principales ..	¡Error! Marcador no definido.
3.2.2. Análisis e interpretación de las estadísticas descriptivas;	¡Error! Marcador no definido.
3.3. Análisis e interpretación de los valores y vectores propios;	¡Error! Marcador no definido.
3.4. Análisis e interpretación de los vectores propios	¡Error! Marcador no definido.
3.5. Estadísticos descriptivos sitio Gigantes: Altura_cm; DAP_mm; Perimetro_cm.....	¡Error! Marcador no definido.
3.5.6. Análisis e interpretación de las estadísticas descriptivas;	¡Error! Marcador no definido.

3.5. 7. Análisis de los valores propios (autovalores) y proporciones de la matriz de correlación.....	¡Error! Marcador no definido.
3.5.8. Análisis e interpretación de los vectores propios de las componentes principales	¡Error! Marcador no definido.
3.5. 9. Estadísticos descriptivos boca de Mache: Altura cm; DAP_mm	¡Error! Marcador no definido.
3.5.10. Parametros físicos y químicos.....	52
3.2. DISCUSIÓN	54
3.3. Comprobación de hipótesis o contestación a las preguntas de investigación	55
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES.....	57
BIBLIOGRAFÍA.	58
ANEXOS	62

NDICE DE TABLA

Tabla 1. Taxonomía del Mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>).	9
Tabla 2. Taxonomía del Mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>).	10
Tabla 3. Taxonomía del Mangle piñuelo (<i>Pelliciera rhizophorae</i>).	11
Tabla 4. Taxonomía del Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>).	12
Tabla 5. El costo del proyecto de investigación.	41
Tabla 6. Tabla de varianza de Diámetro de altura de pecho (DAP).	50
Tabla 7. Tabla de varianza de Altura m.	51
Tabla 8. Parámetros físicos químicos del agua en el sitio Gigante.	52

Tabla 9. Parámetros físicos químicos del agua de la Boca de Mache.	52
Tabla 10. Parámetros físicos químicos del agua.	53
Tabla 11. Parámetros físicos y químicos del suelo.	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. A–B. <i>Acrostichum aureum</i>	15
Figura 2. C–D. <i>A. danaeifolium</i>	16
Figura 3. <i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	21
Figura 4. <i>Tabebuia palustris</i> Hemsl.....	23
Figura 5. <i>Hirtella carbonaria</i> Little	25
Figura 6. <i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C. F.	27
Figura 7. <i>Laguncularia racemosa</i> var. <i>Racemosa</i>	28
Figura 8. <i>Laguncularia racemosa</i> var. <i>glabriflora</i> (C. Presl) Stace.	29
Figura 9. <i>Muellera chocoensis</i> M. Sousa.	30
Figura 10. <i>Rhizophora racemosa</i> G. Mey.	32
Figura 11. <i>Pelliciera rhizophorae</i> Planch. & Triana.....	34
Figura 12. <i>W. sanguinolenta</i>	35
Figura 13. <i>T. usneoides</i>	35
Figura 14. Mapa de distribución de <i>Pelliciera bentamii</i>	36
Figura 15. IUCN.	36
Figura 16. Ubicación de la población de mangle piñuelo en el Río Mache y Río Cojimíes.....	40
Figura 17. Bloques de estudios	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Tabla de comparaciones de DAP entre Gigantes, Boca de Mache y la Guillermina.	43
Gráfico 2. Comparación entre Bloques.	44
Gráfico 3. Tabla de Altura de la Gigante.	45
Gráfico 4. Tabla de Altura de Boca de Mache.	46
Gráfico 5. Tabla de Altura de Altura Guillermina.	47
Gráfico 6. Comparación entre Bloques.	48
Gráfico 7. Tabla de cluster.	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Identificación de la flor rosada del <i>P benthamii</i>	62
Anexo 2. Identificación de flores	62
Anexo 3. Petalo y flor	63
Anexo 4. Pilluelo	63
Anexo 5. Árboles Pilluelo.	64
Anexo 6. Medida de altura de los árboles.	64
Anexo 7. Medición de diametro (DAP)	65
Anexo 8. Registro de Coordenadas.	65
Anexo 9. Recorrido a los sitios de estudio.	66
Anexo 10. Coordenadas de las especies	66
Anexo 11. Equipo de medición de pH que se usó para realizar la medición	67
Anexo 12. Salida del mangle	67
Anexo 13. Recogida de lodo para analisis	68
Anexo 14. Medición de parametros	68
Anexo 15. Tutor en el área de estudio	69

Anexo 16. Reconocimientos de las áreas de estudio con el tutor	69
Anexo 17. Imagen del mangle <i>Pilluelo benthamii</i>	70
Anexo 18. Analisis de suelo.....	71
Anexo 19. Analisis de suelo	72
Anexo 20. Analisis	73
Anexo 21. Ànàlisis.....	74

CAPITULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.INTRODUCCIÓN.

El género *Pelliciera*. (familia Tetrameristaceae) es un mangle de la región neotropical que reside en la costa del Pacífico, desde el Golfo de Nicoya en la provincia de Puntarenas, en el oeste de Costa Rica, hasta el estero Muisne en la provincia de Esmeraldas, en el noroeste de Ecuador; y en la región Caribe, y en el este de Honduras, hasta el departamento de Bolívar, en el norte de Colombia (Cornejo & Bonifaz, 2020)

Los manglares, que son lugares de refugio de especies y plantas en situación de vulnerabilidad, han sido talados o degradados durante décadas debido a la expansión residencial y comercial, la ampliación de la frontera agrícola y las actividades acuícolas, específicamente la actividad camaronera (Blanco & Ramírez, 2021).

La actividad humana es el principal impulsor de la disminución de la superficie de los manglares, y un proceso que implica la pérdida de superficie. El cultivo de productos fundamentales como el arroz, los camarones y la palma aceitera constituyó el 47% se debe al cultivo de productos de alimentarios como arroz, camarones palmas de aceites (Goldberg y otros, 2020)

Además, riesgos naturales como la erosión costera, eventos extremos del clima y el océano y el incremento del nivel del mar constituyen otras amenazas para las franjas de manglares a nivel global, responsables del 38% de la pérdida entre 2000 y 2016, aunque solo el 3% de la pérdida de manglares se atribuyó a la transformación en asentamientos humanos, continúa siendo un elemento relevante a nivel local, especialmente en zonas geográficas de rápida expansión urbana (Goldberg *et al*, 2020).

Los manglares, son ambientes nativos siempre están presentes en el ecosistema costero, ya que tiene la función de salvaguardar las costas de la erosión, tornados, oleajes, crecidas, y tormentas, y así como filtro para preservar las franjas continentales a modo que

salinidad del mar y promocióne una amplia gama para el hábitat de diferentes especies, terrestres y marinas (Kandasamy, 2001)

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La especie *Pelliciera benthamii*, conocida comúnmente como el mangle de papel, es una planta de gran importancia ecológica y económica en los manglares tropicales. En Ecuador, su presencia no se ha documentado en ningún estuario de región costa ni Galápagos. Sin embargo, a pesar de su importancia no se ha realizado ningún tipo de estudio de la población que existen entre el río Mache. Produce un pequeño número de propágulos grandes y, aunque se dispersan a través de hidrocoria, tienen una débil capacidad de dispersión (Rueda, 2015)

Amenazas a *Pelliciera benthamii* son las mismas amenazas a los ecosistemas de manglares, tales como:

- La urbanización, la necesidad de zonas comerciales e industriales y el turismo han disminuido el área de manglares o limitarlos a la periferia de las ciudades (Blanco et al. 2012). La rápida expansión urbana también relacionados con la construcción de caminos que pueden alterar el adecuado flujo de agua hacia los manglares, alterando sus niveles de salinidad y, por lo tanto, alterando las estrategias adaptativas especiales de las plantas de manglar en particular, niveles de salinización superiores a 37 ppt o agua estancada que pueden afectar la supervivencia. de *Pelliciera benthamii* (Villate Daza et, 2020)
- El turismo ha provocado que los habitantes locales talen manglares, transformando el espacio en playas, y utilizando la madera como material de construcción (Bolívar-Anillo et al. 2020).
- Las prácticas agrícolas y acuícolas pueden producir escorrentías de fertilizantes, insecticidas y pesticidas, que alterar el equilibrio químico de los manglares. Rueda. 2024 además, algunas áreas de manglares están amenazadas por la expansión del sector acuícola

- La modificación del ecosistema en los manglares puede ocurrir debido a los efectos de la contaminación sólida y de desechos y la manipulación de los recursos hidrológicos que los abastecen.

- El aumento del nivel del mar pone a los manglares en un riesgo elevado, ya que no pueden restablecerse cuando la marea sube que sus niveles de tolerancia. Estos también están relacionados con los incidentes de huracanes, que transforman el bosque.

dosel y puede alterar el flujo de agua desde el continente (Bolívar-Anillo et al. 2020). Otro

La modificación del ecosistema puede ocurrir cuando eventos hidroclimáticos como "El Niño" o "La Niña" azotan

la región con más fuerza. La principal amenaza para esta especie es la degradación y fragmentación del hábitat, ya que

Pelliciera benthamii sólo puede vivir en condiciones muy específicas, y, por tanto, pequeñas modificaciones en su hábitat pueden tener graves consecuencias (Blanco-Libreros y Ramírez-Ruiz 2021).

Algo similar está sucediendo en la zona de estudio como aguas contaminadas, construcción de camaroneras, expansión urbana

1.2.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

1.2.1.1. Variables independientes

- Salinidad, pH. Conductividad eléctrica, TDS del suelo y del agua
- Concurrencia con otras especies de mangle

1.2.1.2. Variables dependientes

- Tala de manglar por la Humanidad
- Contaminación del manglar.
- Expansión de camaroneras
- Contaminación de agua a través de residuos de camaroneras

1.2.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué porcentaje hay de *P benthamii* en relación con *P. rizophorae* en el área de estudio?

¿Qué relación hay entre mangle pilluelo (blanco y rosado) en relación con el demás mangle (blanco, negro, y rojo) en el área de estudio?

¿En qué se diferencian los bloques estudiados en el rio Mache?g

¿Son iguales las características Bio morfológicas que presenta el *P benthamii*?

1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

- Caracterizar la población de *Pelliciera benthamii* en las riberas del Rio Cojimíes

- **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar el porcentaje de la *Pelliciera benthamii* en relación con la población de *P. rizophorae* en el estuario del rio Cojimíes cantón Pedernales

- Registrar las características biomorfológicas de la población de *Pelliciera benthamii* de la zona de estudio
- Identificar la relación de las características biomorfológicas con los parámetros físico químicos de agua y suelo de la zona de estudio

1.4. JUSTIFICACIÓN

Los manglares son de gran importancia en el ecosistema ya que los árboles y arbustos presentan una gran resistencia frente a las inundaciones y salinidad, además producen materia orgánica que sirven como sustrato para convertirse en hábitat de una gran cantidad de especies. De igual manera brinda beneficios a la comunidad de animales, vegetales, como la purificación del agua, alimentos, entre otros. El estuario del Río de Cojimíes se ha visto afectado desde hace 50 años por la tala indiscriminada de manglares, sobre pesca, deforestación y desarrollo de camaroneras, en la actualidad se conserva alrededor de 1900 hectáreas de manglares y se ha perdido alrededor de más de 10.000 hectáreas donde las camaroneras ocupan alrededor de 14000 hectáreas (EcoCostas, 2007) es de conocimiento general que las camaroneras se encuentran en crecimiento exponencial y de gran expansión por lo cual también se magnifican los efectos ambientales (Ortiz, 2021)

La principal causa para realizar esta investigación es por la variación de color de la flor, que presenta unos pigmentos rosados que se ha encontrado dentro de los predios de la finca “LATITUD CERO”. Esta investigación del estudio poblacional y registro de la presencia *Pelliciera benthamii* en el estuario del Río Cojimíes, Cantón Pedernales, no solo busca llenar un vacío de conocimiento científico si no también entender los procesos ecológicos y antropogénicos que afectan a los manglares en esta región costera de Ecuador. Este proyecto de investigación tiene como objetivo general recaudar información relevante para la conservación y manejo sostenible del ecosistema de mangle promoviendo así al bienestar tanto

como para la naturaleza como a las comunidades humanas que depende de ellos, socioeconómico o cultural.

Con los últimos acontecimientos de carácter global, como el calentamiento del planeta, es de vital importancia mantener monitorea y programas de investigación de los manglares y de las especies de mangle que se encuentran amenazados de extinción.

1.5. MARCO TEÓRICO

1.5.1. Antecedentes

Los bosques de manglares en Ecuador abarcan aproximadamente 157.094.28 ha, poseen una flora constituida por mangles mayores como: *Rhizophora*, *Avicennia*, *Laguncularia*. En la fauna de los manglares destacan las especies de cangrejos rojo (*Ucides occidentalis*), jaibas (*Callinectes arcuatus*), camarones (*Litopenaeus stylirostris L. vannamei*), concha prieta (*Anadara tuberculosa*, *A similis*), mejillones (*Mytella guyanensis*, ostras (*Crassostrea columbiensis*) y numerosas especies de peces mangle, *R. racemosa*, *R x harrisonii*, *Laguncularia racemosa var*; Sin embargo, los manglares en el Ecuador se encuentran afectados por la actividad humanas (Conejo, 2019).

1.5.2. Mangles

Las zonas costeras tropicales y subtropicales presentan manglares. El término mangle proviene del guaraní y se traduce como "árbol torcido". Son ecosistemas costeros, comunes en regiones tropicales y subtropicales, que exhiben una abundante diversidad biológica. Entendiendo el significado de manglar, es crucial subrayar que hay diversas clases de manglares. (Mata, 2016)

Los manglares o humedales son fundamentales para la preservación de diversas especies (como crustáceos, peces, moluscos, aves, reptiles, anfibios y mamíferos) y vegetales que requieren de estos entornos para su crecimiento y desarrollo.

No solo desempeñan un papel de resguardar la vegetación y la fauna, sino que también ayudan a atenuar los impactos del cambio climático al tener la habilidad de absorber y guardar agua (Mata, 2016).

En sus raíces, también contribuyen a evitar el deterioro y la erosión de los terrenos, previniendo de esta manera la acumulación de sedimentos en las costas. Desde 1994, Ecuador ha protegido estos ecosistemas en el país. Además, se les reconoce como una especie que no se puede talar y se les considera un ecosistema vulnerable que el Estado tiene el deber de salvaguardar. No obstante, en Ecuador se ha perdido una zona de mangle que equivale a casi el doble de la superficie de Quito (56 396 ha) en las últimas cuatro décadas. Esta disminución es resultado de elementos como la deforestación, el desarrollo urbano e industria. En términos de julio de 2018, Ecuador cuenta con 161 835 hectáreas de mangle, de las cuales 72 523 En sus raíces, también contribuyen a evitar el deterioro y la erosión de los terrenos, previniendo de esta manera la acumulación de sedimentos en las costas. Desde 1994, Ecuador ha protegido estos ecosistemas en el país. Además, se les reconoce como una especie que no se puede talar y se les considera un ecosistema vulnerable que el Estado tiene el deber de salvaguardar. No obstante, en Ecuador se ha perdido una zona de mangle que equivale a casi el doble de la superficie de Quito (56 396 ha) en las últimas cuatro décadas. Esta disminución es resultado de elementos como la deforestación, el desarrollo urbano e industrial. En términos de julio de 2018, Ecuador cuenta con 161 835 hectáreas de mangle, de las cuales 72 523 están ubicadas dentro del territorio nacional. (AGEARTH, 2021)

según Molina2024. La sedimentación, es el relleno para crecimiento urbano y la expansión de industrias como la camaronera. Es lo que ha reducido los manglares no solo en la ciudad, sino en toda América (Molina, 2024).

1.5.2.1. Tipos de mangle

- Mangle rojo (*Rhizophora mangle*).
- Mangle negro (*Avicennia germinans*).
- Mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*).
- Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

1.5.3. Ecosistema

Los ecosistemas son sistemas complejos como el bosque, el río o el lago, formados por un conjunto de elementos fisicoquímicos (el biotopo) y biológicos (la biocenosis o comunidad de organismos), y por las interacciones de los organismos entre sí y con el medio físico.

En otras palabras, el ecosistema es una unidad formada por factores bióticos (o integrantes vivos como los vegetales y los animales) y abióticos (componentes que carecen de vida, como por ejemplo los minerales y el agua), en la que existen interacciones vitales, fluye la energía y circula la materia. (VALENCIA, 2024)

1.5.4. Descripción de los tipos de mangles

Las siguientes especies mangle se encuentran en la zona de estudio, a continuación, se realiza una descripción de las especies que habitan con el mangle piñuelo el río Mache. (Gibson, 2000)

1.5.4.1. Mangle rojo (*Rhizophora mangle*)

1.5.4.1.1. Taxonomía

Tabla A.

Taxonomía del Mangle rojo (Rhizophora mangle).

Reino	Plantae
Filo	Tracheophyta
Subfilo	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Malpighiales
Familia	Rhizophoraceae
Género	Rhizophora
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>

Fuente: (Mayorga, s.f.)

1.5.4.1.1. Descripción.

El mangle rojo tiene corteza rojiza-café y hojas de textura cueruda color verde oscuro, que miden de 5 a 15 cm (2 a 6 pulgadas) de largo. Las flores color blanco a crema miden 1.6 a 2.4 cm (1/2 a 1 pulgada) y producen un fruto ovoide color café oscuro de 3cm de largo. El mangle rojo florea de marzo a noviembre. Dentro del fruto se forma una semilla vivípara que tiene forma de lanza y flota. El fruto crece de 2 a 25 cm (3/4 a 10 pulgadas) de largo con la semilla ya germinada. (Gibson, 2000)

El mangle rojo es un arbusto adaptado a condiciones acuáticas, con raíces de pilote que lo sostienen sobre el agua y otras que ayudan a la aeración. Sus raíces y tallos pueden crecer rápidamente al contactar con la tierra. Además, se utiliza en la medicina tradicional para tratar

diversas afecciones como angina de pecho, asma, diarrea, disentería, enfermedades oculares, fiebre, hemorragias, inflamación, ictericia, lepra, úlceras, garganta irritada y heridas.

El mangle es un árbol característico de humedales costeros de zonas tropicales, de bosques inundables. En general tienen raíces modificadas para absorber agua y aire. Muchos excretan sales por las hojas y sus frutos germinan en el árbol antes de caer forman ecosistemas que pasan gran parte del año inundados por agua salina, ya que están asociados a las mareas y se clasifican como humedales estuarinos. Los distintos tipos de mangles forman el ecosistema de manglar. Por lo tanto, debemos recordar que el manglar es un bosque que mantiene las hojas todo el año, denso, compuesto por un pequeño grupo de especies de árboles (mangles) que marcan la transición entre el mar y la tierra. (Mata, 2016).

1.5.4.2. Mangle negro (*Avicennia germinans*).

1.5.4.2.1. Taxonomía

Tabla B.

Taxonomía del Mangle negro (Avicennia germinans).

Reino	Plantae
Filo	Tracheophyta
Subfilo	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Lamiales
Familia	Acanthaceae
Género	Avicennia
Mangle	<i>Avicennia</i>
negro	<i>germinans</i>

Fuente: (Hernandez, s.f.)

1.5.4.2.2. Descripción.

A pesar de su nombre, este es el mangle de color más claro. El mangle negro tiene hojas opuestas, de gris-verdoso pálido, brillantes en la parte superior, y frecuentemente se encuentran incrustadas con sal. Las hojas son mayores que la mayoría de los mangles, de 4.5 a 15 centímetros (1/2 a 6 pulgadas) de largo y son de forma oblonga a lanceolada. Los árboles crecen hasta 8 m de alto. Las flores son pequeñas—0.2 centímetros (1/8 de pulgada)—de color blanco a amarillo y florecen de noviembre a mayo. El fruto es como de 1 centímetro (0.5 de pulgada) de tamaño y tiene una forma oblicua irregular. (Gibson, 2000)

El mangle negro se distingue por no tener raíces aéreas como otros mangles. En cambio, desarrolla un sistema de raíces subterráneas extensas, de las cuales emergen numerosos pequeños tubos llamados neumatóforos. Estos tubos se elevan sobre el agua y tienen pequeños poros que permiten el paso de oxígeno a las partes subterráneas de las raíces, asegurando que el árbol reciba el aire que necesita para sobrevivir en su entorno acuático. (Gibson, 2000)

1.5.4.3. Mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*).

1.5.4.3.1. Taxonomía

Tabla C.
*Taxonomía del Mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*).*

Reino	Plantae
Filo	Magnoliophyta
Subfilo	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Ericales
Familia	Tetrameristaceae
Género	<i>Pelliciera</i>
Mangle	<i>Pelliciera</i>

piñuelo	<i>rhizophorae</i>
----------------	--------------------

Fuente: Autor

1.5.4.3.2. Descripción.

Árbol de 10 a 20 m de alto. Tronco con raíces fúlcreas y compactadas en la base. Corteza exterior gris o negra, lenticelada. Hojas simples y alternas, de 10-15 X 2-5 cm, elípticas o lanceoladas, con ápice agudo, bordes aserrados o enteros y base aguda. Las hojas se encuentran agrupadas en los ápices de las ramitas y los dientes de los bordes son glandulares. Flores blancas. Frutos en drupas, de 8-10 cm de largo, marrón y con hendiduras longitudinales, terminado en una punta larga y tornándose rojizo al madurar. (Perez, 2024)

Esta especie de mangle se desarrolla en áreas costeras, especialmente cerca de la desembocadura de ríos y esteros. En Panamá, la puedes encontrar en las provincias de Bocas del Toro, Coclé, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá, Veraguas, y en la comarca de Guna Yala. (Perez, 2024)

1.5.4.4. Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

1.5.4.4.1. Taxonomía

Tabla D.
*Taxonomía del Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).*

Reino	Plantae
Filo	Magnoliophyta
Subfilo	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Myrtales
Familia	Combretaceae
Género	Laguncularia

Mangle	<i>Laguncularia</i>
rojo	<i>racemosa</i>

Fuente: (Foundation, 2024)

1.5.4.4.2. Descripción.

Esta especie puede crecer en forma de arbusto, o de árbol con una altura de entre 12 a 18 m. Puede desarrollar tanto raíces tabulares (de apoyo) como neumatóforos dependiendo de las condiciones de su hábitat. Las hojas, amarillo verdosas y con textura coriácea, son opuestas, oblongo-elípticas, de 3–11 cm de largo por 2–6 cm de ancho; el ápice y la base son obtusos a redondeados. Pecíolos de 7–15 (–20) mm de largo con 2 glándulas basales en el envés que segregan azúcares la inflorescencia es una espiga axilar o terminal con pequeñas flores hermafroditas de color crema a blanco. (Gibson, 2000)

A diferencia de muchas plantas cuyas semillas germinan al caer en el suelo, las semillas de *Laguncularia racemosa* (y otros mangles) germinan mientras aún están en el fruto, un proceso conocido como viviparidad. Los pequeños brotes que se desarrollan caen al agua, donde pueden flotar durante hasta 24 días antes de encontrar un lugar adecuado para enraizar.

Utilizando solo poblaciones existentes a pesar del extenso registro fósiles definimos como paisajes costeros centradas en registro *Pelliciera rhizophorae* en la literatura, sin embargo, debido a la dificultad de conocer la identidad del *Pelliciera* especie, todos los registros son tomado como registro de género. El *Pelliciera* los paisajes costeros se distribuyen uniformemente a lo largo de toda la cuenca del Pacífico, pero se restringieron a tres regiones de la cuenca del Caribe: el golfo de Urabá, el golfo de Morroquillo. Los paisajes costeros eran predominantemente naturales, boscosos, o salvajes a lo largo de la costa del pacífico, pero exhibieron diferentes grados de dominación humana dentro de las tres regiones de la costa caribeña probablemente el *P. bentamii* eran de distribución excepto Golfo de Urabá (Blanco & Ruiz, 2021).

1.5.4.4.3. Suelo

Según lo investigado por Zambrano et al (2024) los suelos de la ribera del río Mache mostraron deficiencias frecuentes de nitrógeno, calcio y zinc. La materia orgánica fue alta, entre 9.36% y 9.84%, mientras que los lotes cercanos a la universidad presentaron niveles más bajos, disminuyendo con la profundidad y afectando el vigor de los mangles. Las conductividades eléctricas más elevadas se encontraron en los lotes próximos a la universidad, con valores entre 63.70 y 70.30 ppm, superando la tolerancia de los mangles piñuelo, que es de 37 ppm, indicando una baja presencia de estos árboles (Zambrano *et al.*, 2024).

1.5.4.2. Helechos

En la zona de estudios existen dos especies de Helechos que son *Acrostichum* y *Aureum* (Cornejo, 2014).

Figura 1.

A–B. *Acrostichum aureum*



Fuente: Cornejo, 2014

1.5.4.3. Manglar de borde

Está en la primera fila en la dirección. mar-tierra, está expuesto a inundaciones cotidianas (superiores a 600) 700 veces anuales). La vegetación está gobernada por la vegetación. *Rhizophora spp.* Logra un considerable crecimiento estructural. debido a las significativas liberaciones de nutrientes y sedimentos debido a la marea ampliación (Lugo & Snedaker, 1979).

Figura 2.

C-D. *A. danaeifolium*



Fuente: Cornejo, 2014

1.5.4.4. Manglar ribereño

Está situado en las orillas de los ríos, a lo largo de las márgenes durante el rango de entrada de sal. La flora Frecuentemente, *Rhizophora spp.* la domina. Y en diversas relaciones con otras especies de pantalones. En estos espacios se producen descargas de agua dulce. Generalmente, los niveles de nutrientes son elevados, generando así bosques de rasgos estructurales adecuadamente desarrollados. (Cornejo, 2013)

1.5.4.5. Manglar de cuenca

Estas zonas están localizadas en la parte trasera del mangle y están cercanas a los salitrales. Podrían ser logrados solo por las mareas más elevadas y drenan de forma gradual y drenan de forma gradual. Después de estar inundados por un período específico, la salinidad es alta. Durante la temporada seca, esta disminuye durante la temporada de lluvia. El aguacero los árboles y arbustos más adecuados en estas condiciones las zonas son *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus* respectivamente. Las áreas más amplias con este tipo de bosque se encuentran en superficies más amplias están situadas en la provincia de Esmeraldas. (Madsen et al., Cornejo, 2014)

1.5.4.5.1. Usos de los mangles

La madera de los mangles ha sido utilizada durante siglos ha sido principalmente empleada como columnas para edificación y leña. Al percibir la dureza, los españoles,

Las maderas de los mangles poseen una gran durabilidad y resistencia. En el agua marina, comenzaron a emplear los troncos de las especies marinas. Árboles más desarrollados (con una longitud de hasta 30 metros). (MAE Ministerio del Ambiente del Ecuador; FAO, 2014)

la fabricación de embarcaciones, principalmente destinadas a la construcción de barcos quillas y costillas de los barcos, dando lugar a la formación de una estructura, industria en Guayaquil, lo que resultó en la formación de mangles en los mangles. Las especies más comunes incluyen a los rojos (*Rhizophora spp.*) hacen uso local y se exportan a Lima. (Madsen & Cornejo, 2014).

1.5.4.5.2. Fauna del mangle

El mangle incluye docenas de especies animales, aves, mamíferos, reptiles, peces, crustáceos, entre otras especies moluscos, insectos y arácnidos en la búsqueda de manglares. principalmente como zonas de alojamiento, comida y refugio. y/o multiplicación. Gran parte

de las especies de animales son plantas (MAE Ministerio del Ambiente del Ecuador; FAO, 2014)

los individuos presentes en el manglar, ya sean visitantes o residentes, son de relevancia tanto alimentaria como comercial por su importancia nutricional y abundancia, entre los que se destacan podrían hacer referencia al cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*), jaibas (*Callinectes arcuatus*, *C. toxotes*), crustáceos de la familia de camarones. (*Litopenaeus stylirostris*, *L. vannamei*) es una concha de dientes largos ((Stothert, 2011)

(*Anadara tuberculosa*), mejicanos (*Mytella guyanensis*). Las ostras (*Crassostrea columbiensis*) y las almejas (*Protothaca*) son especies de ostras. y varias especies de peces, incluyendo *Chione subrugosa*, entre otras especies como lisa (*Mugil cephalus*), corvina (*Cynoscion albus*), entre otros pargo (*Lutjanus sp.*), robalo (*Centropomus spp.*). Es importante señalar que, en Ecuador, la fauna del mangle es escasa también comprende una pequeña especie reciente de ácaro (Cornejo, 2014) *Hastena rhizophorae*, visitante de las flores de mangle (*Hattena rhizophorae*), es una especie que visita las flores del mangle. rojo, hallado en los manglares; Para el continente americano, su género era incierto. (Faraji & Cornejo, cornejo , 2006, 2014).

La eficiencia laboral La presencia del manglar se manifiesta con la abundancia y la presencia del manglar. y la condición de las poblaciones de sus especies se encuentra en el estado actual. Tiene una relación directa con la extensión, condición y calidad.

de preservación de los bosques de mangle para la conservación de los bosques de mangle. (Castellanos *et al.*, 2014).

1.5.4.5.3. Principales impactos humanos en los manglares del Ecuador

Los manglares, junto con otras formas de bosques, se han empleado de forma sustentable por los residentes indígenas de la costa ecuatoriana a comienzos del Holoceno temprano, cerca de 10.000 años de antigüedad años de AC (Stothert, 2011).

Con la aparición de los españoles, en la época colonial se inició la deforestación. en especial en la zona del Golfo de Guayaquil, sus maderas se empleaban principalmente en la elaboración de la ropa. edificación de barcos, viviendas y para exportación (Madsen *et al.*, 1892 y 2001).

Según Bravo (2010) los impactos han sido representados de dos maneras: Ambientales y Sociales en la época del 1940 hasta ahora son los mayores impactos climático que ha sufrido los manglares en el Ecuador.

Bodero, (1993) menciona que, desde los albores de la década de 1970, la producción de camarón (*Litopenaeus stylirostris*, *L. vannamei*). Se trata de uno de los ingresos económicos más significativos. y ha creado miles de oportunidades laborales en la nación. No obstante, la transformación incontrolable e insostenible de las grandes áreas de manglares para la instalación del establecimiento para la producción de camarón, sin efectuar la construcción de piscinas. las investigaciones anteriores sobre la capacidad de resistencia y de resiliencia recuperación técnica de estos ecosistemas para la recuperación de estos ecosistemas controlar su gestión y conservar una productividad en niveles ideales, ha generado considerables beneficios. a corto plazo en detrimento de la pérdida generalizada de valores hábitat, longitud y calidad de los manglares, impactando en la calidad y hábitat de los manglares, la elevada y variada productividad natural a lo largo del tiempo la abundante y variada productividad natural a largo plazo periodo. Este ha sido el mayor golpe que han experimentado los habitantes. (Bravo, 2010)

Hoy en día, los mangles se encuentran resguardados por las normativas de Ecuador, tales como Ley Forestal y de protección de zonas naturales y la Ley de Conservación de Áreas Naturales y la vida en la naturaleza, L. 74, Registro oficial 64, desde 1981; Ley que modifica la ley forestal y de preservación de bosques. Zonas naturales y fauna, L. 91, Documento oficial Desde 1990, 495; y Decreto Ejecutivo No. 3327, Lista de Registros número 848, desde 1995.

Estas normativas reconocen a los individuos como ciudadanos oficialmente manglares y sus propiedades en calidad de propiedad estatal. No obstante, es imprescindible señalar que a excepción de *laguncularia racemosa* var *glabriflora* (consulte la nota a continuación) de esta variedad), las especies de mangles que superan al tamaño de la misma no acatar los estándares de conservación de la UICN por tener una extensa dispersión y poblaciones nutritivas con grados ideales para la elaboración de hipocótilos o frutas y semillas viables con alta habilidad para reproducirse y colonización, de manera técnica no están amenazadas en peligro de extinción (Bravo, 2014).

1.5.4.6. En la zona también hábitat las siguientes plantas

1.5.4.6.1. Familia: Acanthaceae

Nombre Científico: *Avicennia germinans* (L.) L.

Descripción de la flora

Arbustos o árboles 0.5–20(–25) m de alto DAP, de hasta 120 cm de alto. Corteza ligeramente torcida, de tonalidad negra a gris o café oscuro, con lentes. Las Raíces superficiales secundarias con numerosos neumatóforos circulares verticales, con una altura de hasta 40 cm, lenticela dos. Hojas decusadas, con una lámina de forma angosto-elíptica. u oblonga-elíptica, 7–18 x 1.5–6 cm, de tonalidad verde-oliva en su parte superior haz, se envejece en el reverso; peciolo de 1–2 cm. Inflorescencia floral terminal y axilar, en espigas o panículas densas, de 1 a 5 cm de tamaño Cavidad dialisépalo; 5 sépalos. Coral campanulada, de color blanco blanca y cremosa, con lóbulos de 3 a 5 mm, la garganta interna color amarillo. 4. Estambres. Ovario superior; aproximadamente 2 mm de estilo; estigma de biblia. Fruta asimétrica, comprimido lateralmente, 1.5–2.5 x 1–1.7 cm, se desprende en 2 valvas, textura rugosa, alrededor de verde-amarillo; semilla 1 (MAE Ministerio del Ambiente del Ecuador; FAO, 2014). Ver fig. (3)

Figura 3.
Avicennia germinans (L.) L.



Fuente: Cornejo, 2014

1.5.4.6.2. Familia: Bignoniaceae

Nombre científico: *Tabebuia palustris* Hemsl.

Descripción botánica

Árboles o arbustos de hasta 4 metros de alto DAP de 5 cm de alto. Usualmente con raíces diminutas aéreas fasciculadas, con una altura de hasta 10 cm. Corteza suave, gris oscuro, con lenticelas. Frecuentemente, hojas opuestas.

3, foliolos subcoriáceos, angosto-elípticos u oblongos, con base arqueada hasta subsésil, con ápice agudo el foliolo terminal 10–19 x está densamente lepidoto.

2.1–5.6 cm, los foliolos laterales (si existen) 5–19 cm x 1.1–5.1 cm; peciolo 2.3–10 cm; lepidoto, peciólulos 1–3.5 cm; peciolos 1–3.5 cm cuando existen, los peciólulos laterales mide entre 0.2 y 1.5 cm. Cáliz irregular de 2 a 3 labios, 1–2 x 0.4–1 cm, de color verde, lepidoto, duradero. Corola infundibuliforme-tubular, 5–7 cm, de color blanco, con crestas longitudinales de color amarillo. Didínamos estambres, los filamentos de 1.4 a 2.6 cm. Varicela - con forma lineal, 4.5–5 x mm. Cápsula con forma oblonga y cilíndrica 8–11 x 1.6–2.6 cm, con atenuación en ambos extremos, de color verde, abundantemente lepidota; semillas suborbiculares, de gran grosor, corchos, de 1.4 a 1.8 x 1.8 a 2.2 cm, de tono café. (MAE Ministerio del Ambiente del Ecuador; FAO, 2014) . Ver fig. (4)

Figura 4.
Tabebuia palustris Hemsl.



Fuente: Cornejo, 2014

1.5.4.6.3. Familia: Chrysobalanaceae

Nombre científico: *Hirtella carbonaria* Little

Descripción botánica

Hasta 10 árboles o arbustos m de longitud y 20 cm de DAP (o más). Corteza un poco áspera desde café hasta grisácea, con lenticelas. Estípulas rectas, de 2 a 4 mm. Las hojas son sencillas y alternas; la lámina es coriácea, elíptica hasta un punto ovado elíptica, 4.5–9.5 x 2.5–4.5 cm, base con figura redondeo, ápice acuminado, envés de forma dispersa hirsútulo. Inflorescencias axilares y terminales, panículas, 3–9. cm; ovadas y brácteas de 1 a 3 mm; hirsútilas, permanentes; glándula solitaria pedunculada, de 1 a 2 mm de longitud long, colocada en el vínculo entre el pedicelo y la rama, o en el interior del pedicelo. demandelo. Flores de 4 a 5 mm (ausentes los estambres); receptáculo coronado. Pétalos 5, blancos, de forma circular. Las Estambres 3, unilaterales, con tres estaminodios filamentosos de longitud corta en sentido contrario, filamentos superando los lóbulos del cáliz, distalmente púrpura en color púrpura. Base de estilo: corroído. Ovario colocado cerca de la entrada del receptáculo color tomentoso. Una drupa carnosa, elipsoide, aproximadamente de 2.5 cm de longitud. x 1.7 cm, cuando aún es rojo, pero se transforma en negro en la etapa de inmadurez. Maduridad, glabro.

Incluye: La madera se emplea en la elaboración de productos madereros carbonato. La pulpa de fruto maduro dulce y el endospermo de la semilla pueden ser comidas (MAE Ministerio del Ambiente del Ecuador); FAO, 2014). Ver figura (10)

Figura 5.
Hirtella carbonaria Little



Fuente: Cornejo, 2014

1.5.4.6.4. Familia: Combretaceae

Nombre científico: *Laguncularia racemosa* (L.) C. F.

Gaertn.

Descripción botánica

Arbustos o árboles 1.5–10 m de altura, aproximadamente 25 cm DAP. Raíces subordinadas superficiales, organizadas de manera horizontal transportando neumatóforos erectos, con una longitud de hasta 10 cm, con lenticelas. En racimo, inflorescencias terminales y axilares el pedúnculo mide entre 3.8 y 15 cm. Florcitas sésiles, de color verde en el medio basal, perfumes. Estambres 10, aproximadamente 1mm. Ovario inferior; aproximadamente 1.3 mm de estilo; estigma capitado. Fruta indehiscente, de tonalidad angosto-obovado, de 1.4–2 x 0.8–1 cm. longitudinalmente acostillado, de color verde, en la corona del ápice porciones del cáliz (MAE Ministerio del Ambiente del Ecuador; FAO, 2014).

Empleos: La madera tiene altas concentraciones de dióxido de carbono taninos (22 %). Del tronco Los rectos generan columnas conocidas como "puntal" o "puntalillo", que debido a su alta resistencia al ataque por parte de bivalvos perforadores marinos (Teredinidae; M. Cruz, con la REMACAM como "polilla de agua" se emplean en la edificación de viviendas de alto nivel se emplean para la edificación de viviendas de gran altura en el agua de estuario. Además, la madera también es utilizada en la construcción de canoas, cercas, costillas de barcos y en la elaboración de carbón (Madsen et al, 2014) Esta especie tiene la capacidad de acumular metales pesados. así: Oxido de cobre (Cu), plomo (Pb) y zinc (Zn) (Villami, 2010)En el momento en que las raíces secundarias subsuperficiales de esta se ubican en el área se encuentran un género que tienen una colocación horizontal descubiertos o aparentemente más altos que el nivel.

Esto señala que se está produciendo un proceso de pérdida de volumen en el suelo, lo que indica que se está produciendo una pérdida de volumen. El suelo se deteriora debido a la evaporación o la acción erosiva de las olas (Cornejo, 2014). Ver Fig. (6).

Figura 6.

Laguncularia racemosa (L.) C. F.



Fuente: Cornejo, 2014

1.5.4.6.5. Familia: Combretaceae

Nombre científico: *Laguncularia racemosa* var. *Racemosa*

Descripción de la flora

Corteza casi suave a ligeramente suave filamentosa, café lenticelada. Las brácteas, inflorescencias los florales, cálices y frutos llevan un traje de velluto hasta una densidad de pelo. El resto de los atributos las características morfológicas se ajustan a la descripción de la especie. (MAE Ministerio del Ambiente del Ecuador; FAO, 2014). Ver Fig. (7)

Figura 7.

Laguncularia racemosa var. *Racemosa*.



Fuente: Cornejo, 2014

1.5.4.6.5. Familia: Combretaceae

Nombre científico: *Laguncularia racemosa* var. *glabriflora* (C. Presl) Stace

Descripción Botánica

Corteza suave, gris, con lentes las flores, las brácteas florales, los cálices y los frutos son características de las inflorescencias completos deglutidos. El resto de los atributos Las características morfológicas se ajustan a la descripción de la especie (MAE Ministerio del Ambiente del Ecuador; FAO, 2014).

Apunte: Por el escaso interés en el estudio Esta es la taxonómica de los manglares a escala nacional. La variedad ha estado faltando en los inventarios, planes de compra y planes de desarrollo gestiones e iniciativas para la preservación de los manglares en hasta la fecha actual. Su separación geográfica y genético podría simbolizar una distinción genética y diferenciada. Respecto a las poblaciones pertenecientes a la misma variedad, que están ubicadas en la parte del Atlántico, por lo tanto, la zona de la costa del Atlántico categorización de Vulnerable de la categoría de Vulnerable (VU B2abiii) ha sido una propuesta para esta variedad, de acuerdo con los estándares UICN para esta variedad (Cornejo, 2014). Ver Fig. (8)

Figura 8.

Laguncularia racemosa var. *glabriflora* (C. Presl) Stace.



Fuente: Cornejo, 2014



1.5.4.6.6. Familia: Fabaceae

Nombre científico: *Muelleria chocoensis* M. Sousa

Descripción

Árboles con una altura de hasta 6 metros y DAP de 20 cm. Estípulas no perceptibles. Hojas intercambiables, imparipinnadas, de 5 a 7 folíolos, de 10 a 30 cm; folíolos en folíolos; lado contrario, cartáceos, lanceolados, 2–12 x 2–4 cm, base obtusa hasta cuneada, ápice acuminado, más o menos cm, base obtusa hasta cuneada. Menos simétrico, superficie completa, glabros; peciolo entre 4 y 7 cm; pecíolos aproximadamente de 5 mm. Las inflorescencias de rama, en racimos cortos, suberectos, aproximadamente 3 cm, sin brácteas florales las flores organizadas en filas. Cáliz aproximadamente 5 mm, de color café-púrpura. Corola papilionada, con 5 pétalos aproximadamente de 12 mm, de tonalidad púrpura. Estambres 10, aproximadamente 9–11 mm, unidos en la superficie de la misma parte basal y creando un tubo. Fruta seca, sin derretirse, subleñoso, de forma cilíndrica-moniliforme, 2–16 x aproximadamente 2 cm, glabro semillas números 1–5 (MAE Ministerio del Ambiente del Ecuador; FAO, 2014)

Empleos: Las semillas tienen una actividad potente. ictiotóxica, se trituran y combinan con agua para producir un efecto ictiotóxico., servir como barbasco en la pesca (MAE Ministerio del Ambiente del Ecuador; FAO, 2014). Ver Fig. (9)

Figura 9.

Muelleria chocoensis M. Sousa **Fuente:** Cornejo, 2014



1.5.4.6.7. Familia: Rhizophoraceae

Nombre científico: *Rhizophora racemosa* G. Mey

Descripción

Arbustos o árboles 1.5–40(–50) m de altura, con un DAP de hasta 1.1 m. Hasta el tronco erecto dependiente. Corteza de manera más o menos suave a suave.

Fisurada, a veces muestra señales irregulares, lenticeladas. Raíces fúlcreas, que en sujetos desarrollados pueden alcanzar hasta 10 metros de alto; raíces adventicias situadas en las raíces adventicias. Ramas, parecidas a cuerdas oscilantes durante la adolescencia. Estípulas 2, inicialmente enrolladas entre sí de forma circular cónica y aguda, ambas de forma angostolanceolada, con una longitud de 4 a 8 cm, brillantes, con un fino estriado y nectarios basales en su superficie. El derrumbe de las bases internas, las deciduas, deja marcas en los anillos anulares de los árboles. Las hojas son simples, decusadas y ordenadas hacia el final de las ramas; una lámina de forma lanceolada, u ovada hasta llegar a un final oblonga o elíptica, 5.5–18 x 2–7(–10) cm, con una base arqueada hasta llegar a una posición ampliamente obtusa, háspero (MAE Ministerio del Ambiente del Ecuador; FAO, 2014)

Observas: Esta clase ha sido frecuentemente confundida con la especie de ostra.

Rhizophora harrisonii Leechm (Valverde Jørgensen & León, 1988, 1991, 1999) un taxón del valor de que se ha comprobado mediante investigaciones moleculares mediante estudios moleculares no constituir una especie legítima sino representar morfotipos no ser una especie legítima sino representar morfotipos provienen de hibridaciones de generaciones consecutivas en la penetración entre las frecuentemente simpátricas *R. mangle*. Además, *R. racemosa* ((Cerón-Souza et al, 2010) . Últimamente, *Rhizophora x harrisonii* Leechm., ha sido identificada por lectotipología. y su nombre ha sido sugerido oficialmente de conforme a los artículos 41.1 y 41.5 del Código Internacional, en concordancia con los Artículos 41.1 y 41.5 del Código Internacional. Numerología Botánica de Nomenclatura (Cornejo, 2013).

Figura 10.
Rhizophora racemosa G. Mey.

Fuente: Cornejo,2014



1.5.4.6.8. Familia: Tetrameristaceae

Nombre científico: *Pelliciera rhizophorae* Planch. & Triana

Nombres vernáculos: mangle piñuelo, piñuela, piñuelo. Número de especies reportado por género: 1

Descripción de la flora

Árbol de hasta 30 metros de altura y 50 cm de tamaño. ADP. Contrafuerzas agudas, a menudo cónicos, incluso hasta llegar a ser cónicos 1.5 metros de altura. Corteza suave a ligeramente desgastada, de café a gris oscuro, con irregularidades blancas, lenticelada. Las Estípulas faltantes. Brotes terminales de forma cónica y aguda, aproximadamente 8 cm largo. Hojas sencillas, alternas, sésiles, agrupadas hacia el centro del arbusto lámina coriácea, angostoelíptica, asimétrica, 7–17 x 2–4 cm, base reducida, ápice de las ramas terminales agudo, glabras, cuando jóvenes con glándulas marginales, en la adolescencia. Estas, colocadas en el lado más extenso de la lámina, son: expiran al cumplir la edad. Flores de lados y subterminales, solos, sésiles, destacados, 8–10 cm de diámetro, blancas. Brácteas florales 2, patentes en forma de anthesis, de aproximadamente 5 cm de longitud, de color verde márgenes cubiertos. Sépalos 5, irregulares, desde ovados hasta obovados, de 1.5 a 2 cm de longitud ápice de longitud corta-acuminada. Pétalos 5, lanceolados, de 5 a 7 cm de 0.7– 1 cm, base de tipo glandular, ápice agudo, abierto ampliamente en anticipación. Estambres 5, filamentos, alternipétalos filamentos filiformes ubicados en los surcos longitudinales del edificio ovulo, anteras oblongas y lineales. Genceo.

angosto y cónico, ovario de 10 sulcos, superior. Fruta napiforme, coriáceo (frecuentemente parece ser leñoso o subleñoso) cuando se seca), recortado hasta ser subcordado, 9–12 x 6–8 cm, longitudinalmente profundamente sulcado, algo dorsoventralmente completo, ápice acuminado-rostrado, café oscuro a partir de rojo café,

lenticelado, glabro, encima de un pedicelo corto y corto. robusto; semilla 1, de color rojo (Solis, 1994)

Empleos: La madera es compacta, imperceptible, ha experimentado una larga vida útil utilizado en edificaciones para los marcos de los cimientos de los pisos de Las viviendas denominadas "cuerdas", o como columnas, son las conocidas como "cuerdas" llamadas "puntos" (Acosta - Solis , 1994). Ver Fig. (11)

Figura 11.
Pelliciera rhizophorae Planch. & Triana.



Fuente: Cornejo, 2014

1.5.4.7. Bromelias

En la zona de estudios habitan las siguientes bromelias *W. sanguinolenta*, *T. usneoides*.
(Cornejo, 2014). Ver Fig. (12).

Figura 12.
W. sanguinolenta.



Fuente: Cornejo, 2014

Figura 13.
T. usneoides.



Fuente: Cornejo, 2014

1.5.4. 8. Distribución de la especie *Pelliciera bentamii*

La especie *Pelliciera bentamii* está distribuida en la zona: del Mar Caribe: Colombia.

En el pacífico: Panamá (Fig. 14).

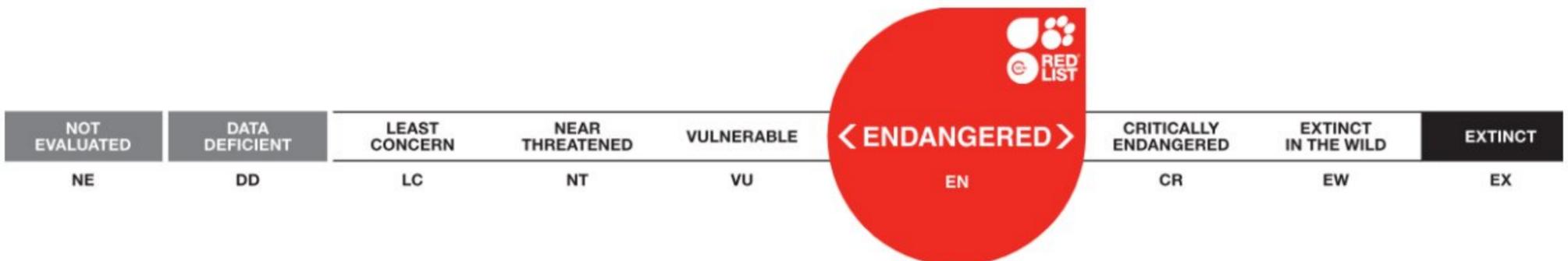
Figura 14. Mapa de distribución de *Pelliciera bentamii*.



Fuente: IUCN.2024

La especie se encuentra en peligro

Figura 15.
IUCN.



Fuente: IUCN.2024

CAPITULO 2: DESARROLLO METODOLÒGICO (MATERIALES Y MÈTODOS)

2.1. METODOLOGÍA

La investigación aplicada fue de tipo cuantitativa exploratoria – descriptiva; se fundamentó en un diseño no experimental longitudinal

En el estuario del (Rio Cojimíes) e realizó el Estudio poblacional y registro de la presencia de *P benthamii*, se midió altura, Dap, y coordenadas además se midió parámetros físicos químicos (Ph, Salinidad, conductividad eléctrica, resistividad hach, solidos totales disueltos)

Se recolecto muestras de suelo para enviar a laboratorio y determinar los siguientes parámetros:

S

Fe

Zn

B

Mn

Textura

El estudio se realizó en el campo y fue no experimental de campo con un tipo de investigación transaccional, cuya selección fue comparativa grupal.

Las fechas de muestreo fueron realizadas durante el mes de octubre hasta diciembre del 2024.

Esta investigación se llevó a cabo en el cantón Pedernales se encuentra ubicado en el sector Eloy Alfaro, en las siguientes coordenadas latitud 0°15'33 N y longitud 79°33'18 O de la parroquia de Cojimíes cantón Pedernales.

2.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito principal es describir las especies de mangle en la zona determinada, estudiando su distribución, abundancia y rasgos morfológicos.

2.3.1. Equipo y materiales

2.3.1.1. Material vegetativo

Arboles de *P benthamii*

2.3.1.2. Equipos varios

- ❖ Medidor laser
- ❖ Gps
- ❖ Etiquetas
- ❖ Bote
- ❖ Machete
- ❖ Botas
- ❖ Cinta métrica
- ❖ Sombrero
- ❖ Agua
- ❖ Cámara de celular
- ❖ Fundas de muestras
- ❖ Pala
- ❖ Equipo de medición química HQ14d conductivity
- ❖ HQ11d Ph

2.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN, NIVEL O ALCANCE

Este estudio incluye métodos cualitativos y cuantitativos experimentales y de referencia bibliográfica. Es de carácter cualitativo, dado que se enfoca en las características rasgos distintivos de este análisis, en el que todos los datos son parte de las cualidades del estudio. Además, es de naturaleza cuantitativa, dado que recolecta información biométrica que puede ser contada procesarse y estructurarse conforme progresa la investigación. En la práctica, se emplearon tres lotes de investigación siguiendo el enfoque experimental sugerido, respaldado por pruebas bibliografías y documentos a nivel local, nacional y global.

2.4. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Se empleó el método descriptivo e inductivo, que se fundamentó en la caracterización de las especies a través de censos visuales. Luego, se identificaron las especies a través de guías. Además, mediante programas de análisis taxonómicos se consiguieron datos de cada una de las especies.

2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.5.1. Población

La población estudiada de mangle pilluelo del Rio Mache, Pedernales Manabí esta costa de tres lotes que son: la Guillermina, (2 ha) Gigantes (1.37 ha), y Boca de Mache (0.5 ha)

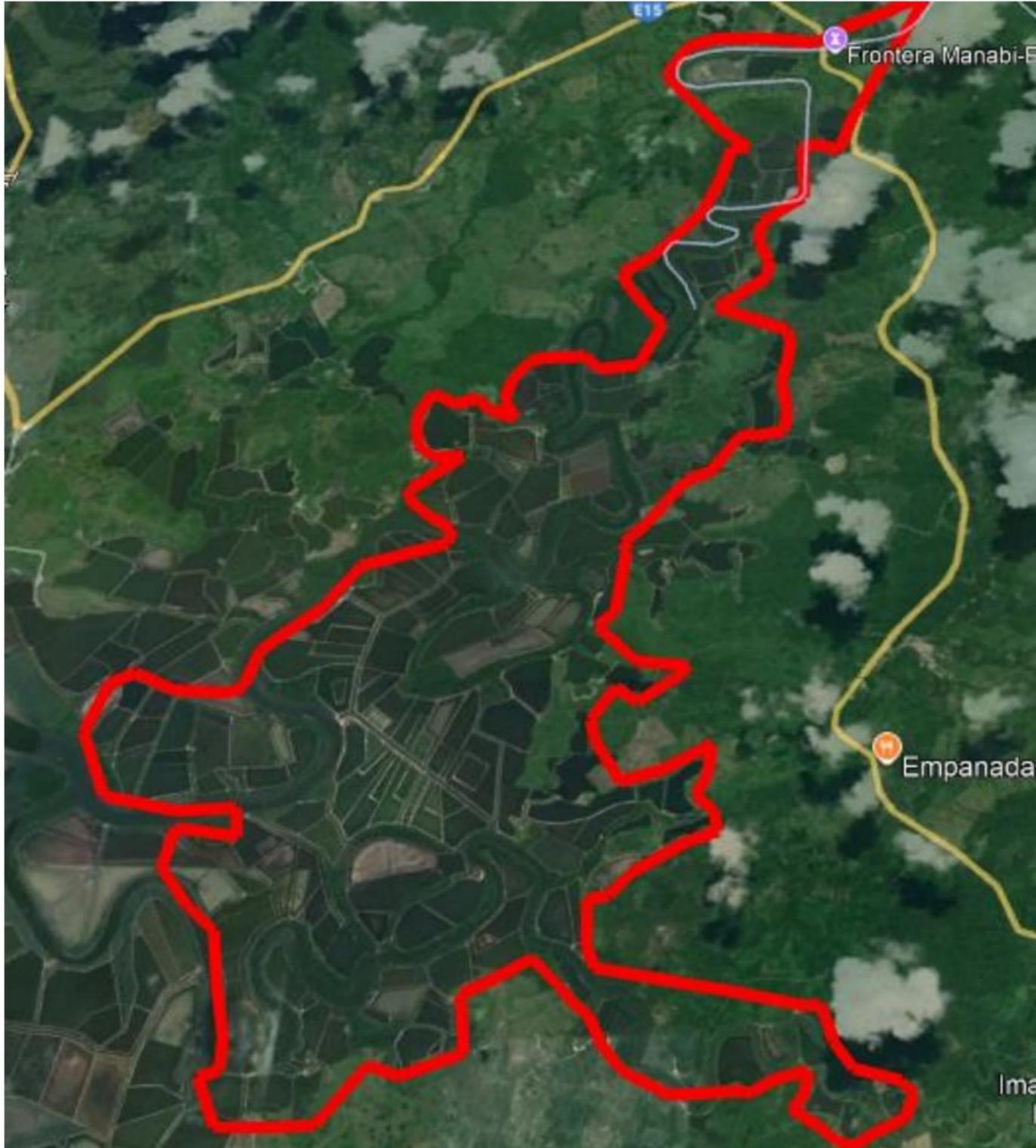
2.5.2. Muestra

El registro de *P benthamii* se realizó en 3 sitios diferentes donde también se recogió muestras de suelo para determinar los factores físicos y químicos del agua los diferentes sitios.

2.5.3. Área de estudio

Figura 16.

Ubicación de la población de mangle piñuelo en el Río Mache y Río Cojimíes.



Fuente: Autor

2.5.4. Hidrografía.

En el sector se localizan cuatros ríos afluentes del Mache, el de Cojimíes, el vite y el de Muisne se realizaron controles mensuales de registro de población de *Pelliciera benthamii* se realizó registros mensuales del manglar.

Según Moreira, (2022) tiene las siguientes características climáticas:

Tiene una temperatura de 16° a 26° Humedad relativa de 86,02% precipitación de 1200-3000mm.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

No se ha realizado manipulación de las variables ya que el trabajo es de carácter descriptivo y analítico

Plan de trabajo detallado

Tabla E.
El costo del proyecto de investigación.

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Pasaje de bus		\$2	\$6.00
Bote	3		\$120.00
Gasolina	60 litros	\$ 10	\$30.00
Aceite 2 tiempos	15 litros	\$8	\$24.00
Guía	1	\$20	\$60.00
Alimentos		\$30	\$30.00
Botas	1par	\$10	\$10.00
Análisis de suelo	2	38	76
Total			\$385.00

Fuente: Autor

CAPITULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

En el transcurso del tiempo que se realizó la caracterización de los tres lotes: Guillermina Gigantes y Boca de Mache.

Figura 17. *Bloques de estudios*



Fuente: Autor

3.1 Resultados

En los resultados trabajamos con el programa Infostat donde realizamos los cuadros de comparación de cada bloque y así también la varianza de altura y diámetro (DAP)

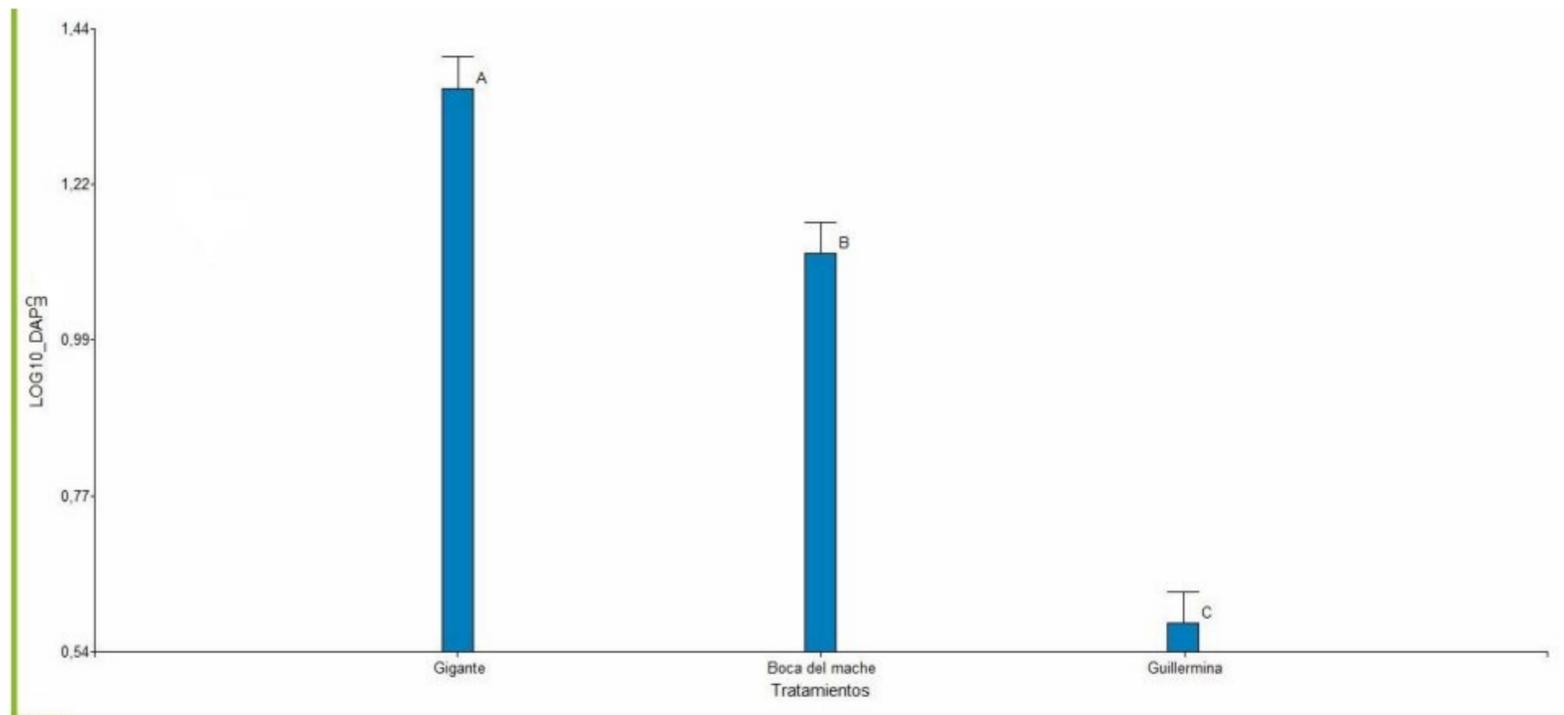
3.1.1 Resultados por bloques

Tabla de comparaciones de DAP entre Gigantes, Boca de Mache y la Guillermina

Podemos observar que el bloque de los Gigantes tiene los árboles con mayor DAP y Boca de Mache está en segundo lugar y podemos observar que la Guillermina esta con el bloque con menor DAP.

Gráfico 1.

Tabla de comparaciones de DAP entre Gigantes, Boca de Mache y la Guillermina.

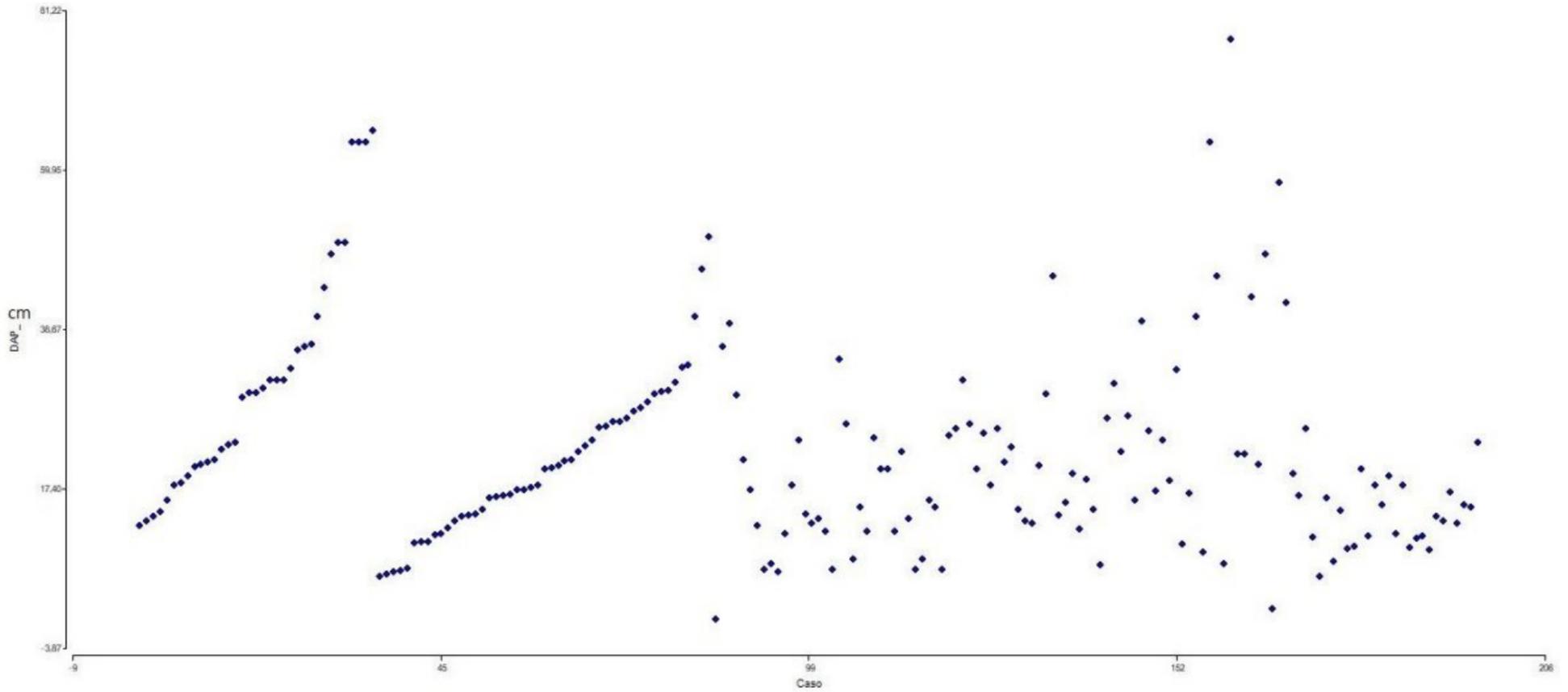


Fuente: Autor

Tabla de los Gigantes

En este cuadro podemos observar que el DAP un diámetro continuo.

Gráfico 2.
Comparación entre Bloques.

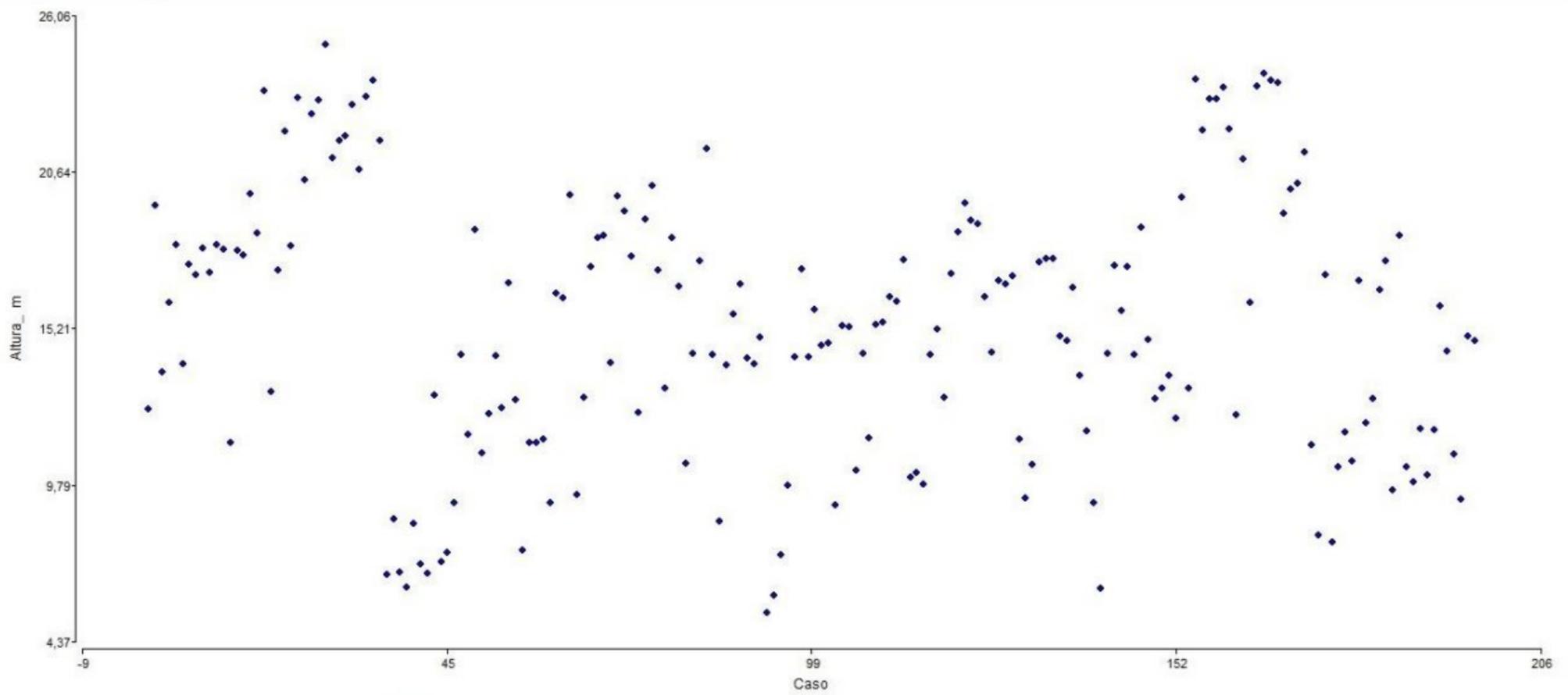


Fuente: Autor

Tabla de Altura de la Gigante

En el siguiente cuadro podemos ver que las alturas de los árboles sobrepasan la media y están entre los 15 hasta los 27 m

Gráfico 3.
Tabla de Altura de la Gigante.



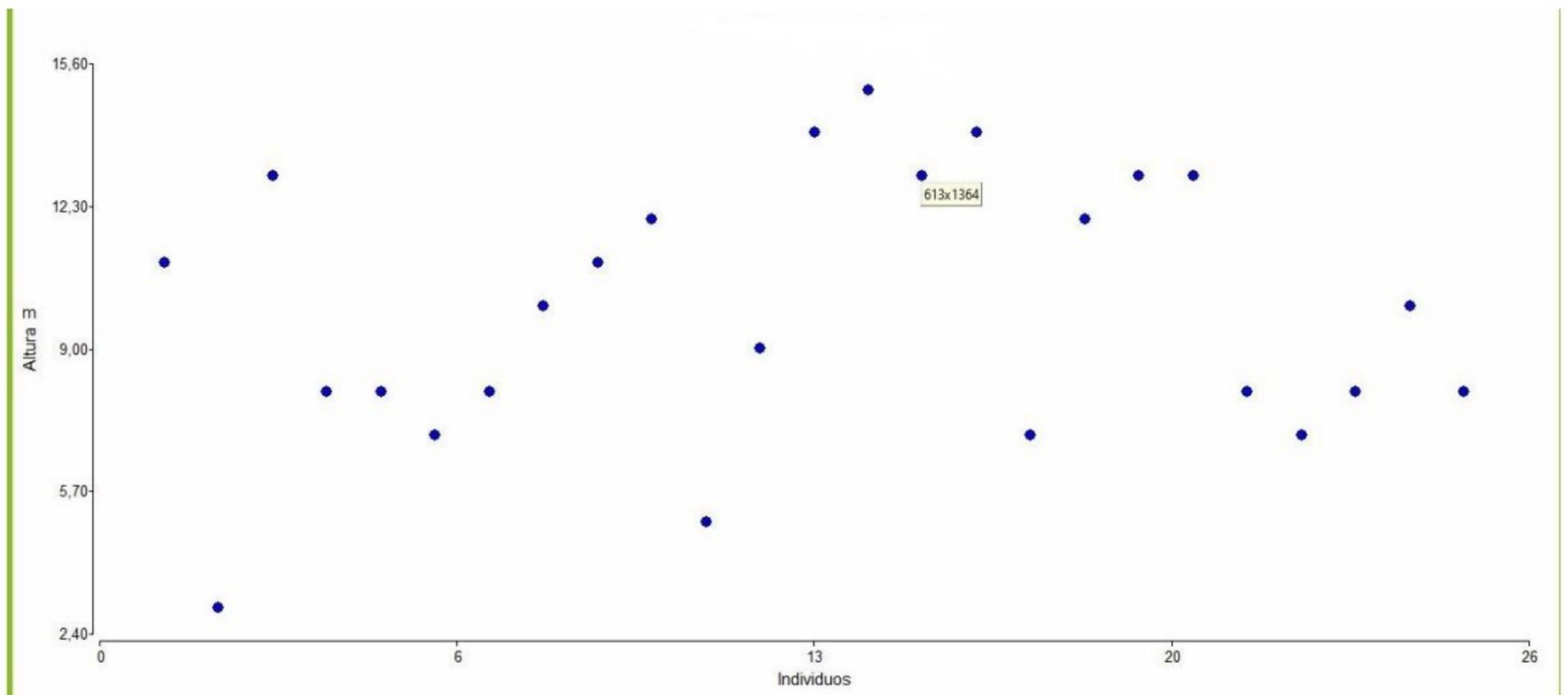
Fuente: Autor

Tabla de Altura de Boca de Mache

En este cuadro podemos determinar una altura continua en los árboles donde sobrepasan la media

Gráfico 4.

Tabla de Altura de Boca de Mache.



Fuente: Autor

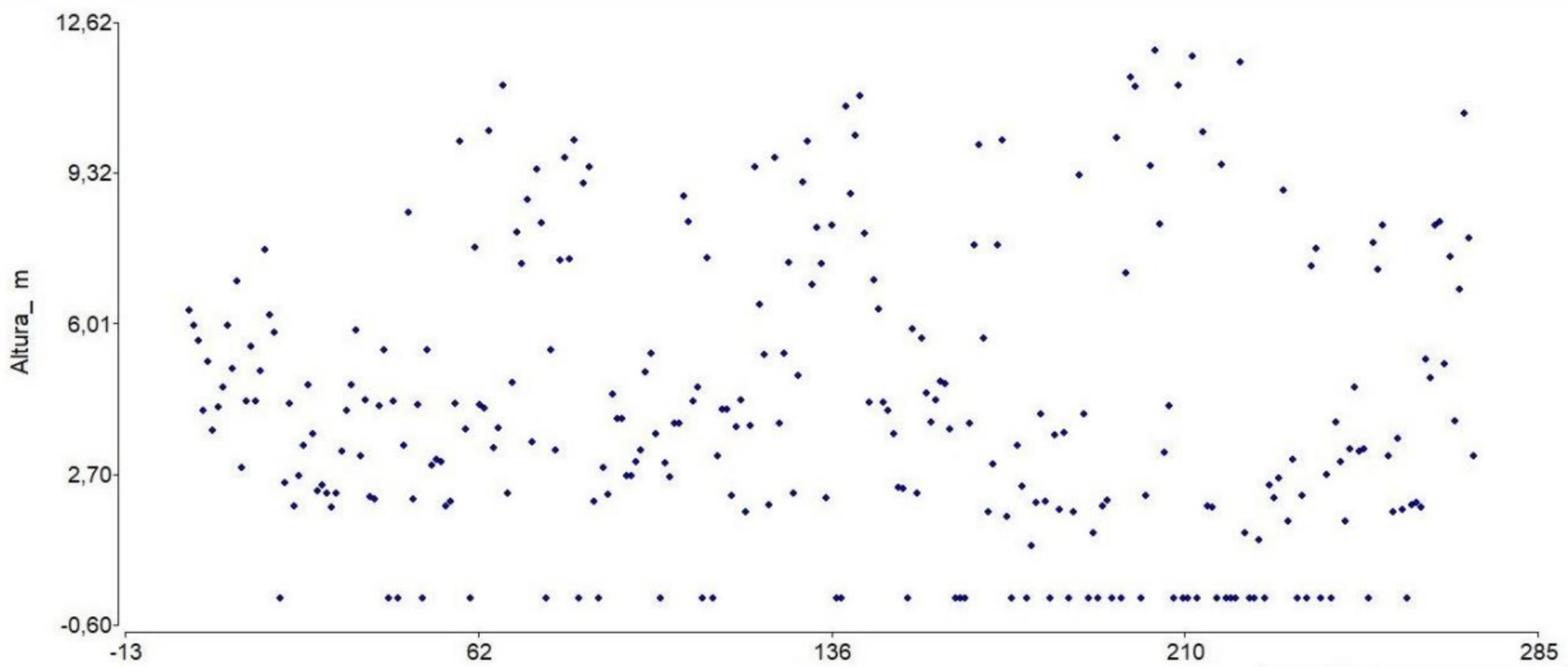
Tabla de Altura de Altura Guillermina

En el siguiente cuadro podemos observar que la mayor cantidad de Arboles está por debajo de la media y que el Árbol más alto esta entre los 12 m a 13 m En este cuadro podemos observar una dispersión de crecimiento de arbole en la Guillermina

muy variadas

Gráfico 5.

Tabla de Altura de Altura Guillermina.



Fuente: Autor

3.1.2 Comparación entre Bloque

En este cuadro de Dendograma de clústeres de Kmedias, es para agrupar los diferentes bloques donde podemos observar que Gigantes es mejor y está más distanciado a correlación a la Guillermina y Boca de Mache

Gráfico 6.
Comparación entre Bloques.

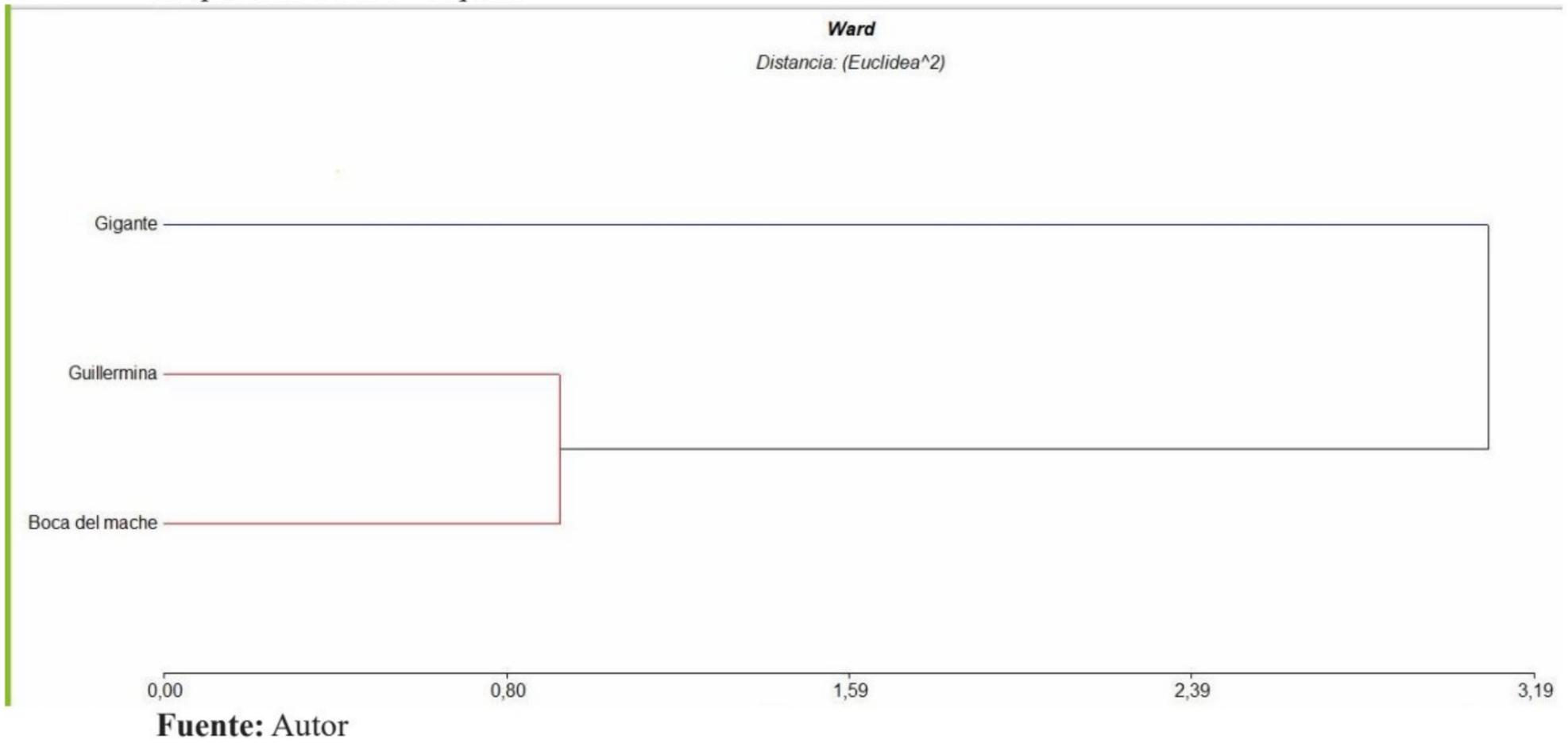
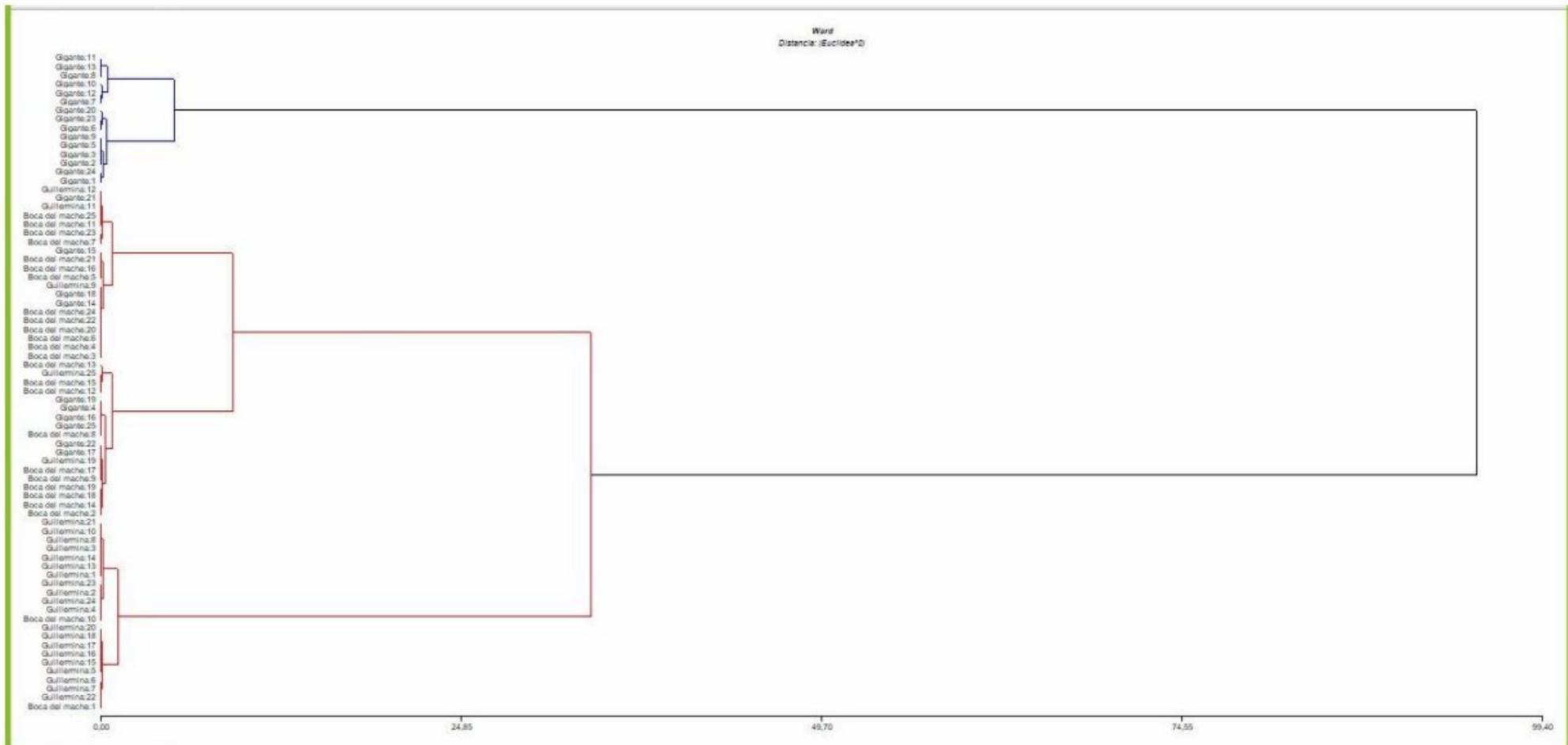


Tabla de cluster

Clústeres Kmedia, para agrupar los bloques, hay una correlación media R^2 0,69, se agrupa en un Gigantes, mientras que boca del mache y la Guillermina se agrupan en otros clústeres.

Gráfico 7.
Tabla de cluster.



Fuente: Autor

3.1.2 Análisis de Varianza cm

En el Análisis de DAP realizado de los tres bloques el podemos verificar que el mejor diámetro es el de Gigante.

Tabla F.
Tabla de varianza de Diámetro de altura de pecho (DAP).

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DAP mm	75	0,64	0,45	63,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7760,86	26	298,49	3,31	0,0002
Tratamientos	5824,40	2	2912,20	32,25	<0,0001
Repeticiones	1936,47	24	80,69	0,89	0,6082
Error	4334,36	48	90,30		
Total	12095,22	74			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,50026

Error: 90,2991 gl: 48

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
Gigante	25,92	25	1,90	A
Boca del mache	14,69	25	1,90	B
Guillermina	4,34	25	1,90	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Autor

Tabla de varianza de Altura m

En el siguiente Análisis de varianza podemos contemplar que el bloque de los Gigantes tiene la mejor altura en sus Arboles

Tabla G.

Tabla de varianza de Altura m.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura cm	75	0,59	0,58	38,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1580,84	2	790,42	51,08	<0,0001
Sitio	1580,84	2	790,42	51,08	<0,0001
Error	1114,18	72	15,47		
Total	2695,02	74			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,66270

Error: 15,4747 gl: 72

Sitio	Medias	n	E.E.	
Gigante	16,07	25	0,79	A
Boca del Mache	9,88	25	0,79	B
Guillermina	4,84	25	0,79	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Autor

3.1.3 Parámetros físicos y químicos

Se realizó la medición de los parámetros físicos y químicos del Agua y suelo (Salinidad, Resistividad, conductividad eléctrica, Ph) los resultados se los describe en la tabla 1, 2, 3 a continuación podemos observar los parámetros de los diferentes sitios

Bloque # 2 Gigante

Tabla H.

Parámetros físicos químicos del agua en el sitio Gigante.

Parametros	Valor
Salinidad	0,27 ‰
Resistividad hach	546 μ s/cm
Conductividad electrica	1831 Ω , cm
Solidos Totales Disuelto (STD)	1039 mg/l
pH	8,23

Fuente: Autor

Bloque # 3 Boca de Mache

Tabla I.

Parámetros físicos químicos del agua de la Boca de Mache.

Parametros	Valor
Salinidad	0,19 ‰
Resistividad hach	2,56 μ s/cm
Conductividad electrica	388 Ω , cm
Solidos Totales Disuelto (TDS)	1878 mg/l
Ph	8,23

Fuente: Autor

Bloque # 2 Guillermina

Tabla J.

Parámetros físicos químicos del agua.

Parametros	Valor
Salinidad	0,61 ‰
	817 $\mu\text{s/cm}$
Resistividad hach	
Solidos Totales Disueltos (TDS)	609 mg/l
Conductividad	1237 Ω, cm
pH	7,10

Fuente: Autor

Bloque # 2 Suelo

Tabla K.

Parámetros físicos y químicos del suelo.

Parametros	Valor
pH	7,83
Conductividad Electrica	500 Ω, cm
Solidos Totales Disueltos (TDS)	239 mg/l
Salinidad	0,24 ‰
Resitividad hach	2,06 $\mu\text{s/cm}$

Fuente: Autor

3.2. DISCUSIÓN

Durante la investigación del lote la Guillermina pudimos observar que altura y diámetro son más pequeñas a diferencia de bocha de mache donde sus medidas son un poco mejores y en Gigantes sus medidas supera a estos dos lotes y esto se debe a que en los parámetros físicos y químicos que se le realizó pudimos darnos cuenta que el mejor bloque es los Gigantes y esto se debe a que sus condiciones físicas y químicas son mejores y se encuentran en su hábitat adecuadas dando así los mejores datos de altura y Dap. Y esto podemos corroborar en los análisis que se mandó hacer al laboratorio AGROLAB, y a los análisis que se le realizó al agua del sitio los datos son los siguientes:

Bloque # 1 la Guillermina tenemos los siguientes valores.

Salinidad 0,61 ‰, conductividad eléctrica 1237 Ω , cm, pH 7.10

En el bloque # 2 de los Gigantes tenemos los siguientes valores.

Salinidad 0,27 ‰, conductividad eléctrica 1831 Ω , cm, pH 8.23

En el bloque # 3 Boca de Mache tenemos los siguientes valores.

Salinidad 0,19 ‰, conductividad eléctrica 388 Ω , cm, pH 8.17.

A Valores de suelo la Guillermina.

pH 5,90, conductividad eléctrica 2,9,

A continuación, valores del suelo de Gigantes.

pH 7,83, conductividad eléctrica 500 Ω , cm, Salinidad 0,24 ‰

Cornejo indica que la altura llega hasta 30 m y el DAP 50 cm . Las poblaciones estudiadas por nosotros se pueden observar que solo el lote los gigates mientras que la Guillermina (12m) y boca de mache (16m) .

Estas diferencias de alturas pueden deberse a los parámetros físicos y químicos del suelo por tal razón se envió los análisis del suelo que arrojaron los siguientes análisis

Triana y Planchón), también reportados como pelliceria en algunas de las primeras publicaciones, es un género de manglares neotropicales de la familia Tetrameristaceae, anteriormente en Theaceae o Pellicieraceae, como se informa en varios artículos clásicos, que tradicionalmente se ha considerado monotípico (*P. rhizophorae*) pero recientemente se ha dividido en dos especies: *P. rhizophorae*.

Rull, V .2023, indica que las dos especies del género *Pelliciera* (*rhizophorae* y *P benthamii*) crece mejor en el sotobosque a la sombra de los árboles de mangle rojos y que el contacto de la luz solar es un limitante para su crecimiento. En nuestro trabajo el bloque gigante donde se observa la mayor altura y mayor DAP no están en el sotobosque y no está cubierto por mangle rojo contradiciendo lo que menciona Rull en su trabajo del 2023

3.3. Contestación a las preguntas de investigación

¿Qué porcentaje hay de *P benthamii* en relación con *P rizophorae* en el área de estudio?

Todos los tres bloques estudiados tienen las características morfológicas de *P benthamii*

¿Son iguales las características Bio morfológicas que presenta el *P benthamii*?

100% pertenecen a *P benthamii*

¿Qué relación hay entre mangle pilluelo (blanco y rosado) en relación con el demás mangle (blanco, negro, y rojo) en el área de estudio?

En la Guillermina la población de mangle rojo es mayor a mangle *P benthamii* en el bloque dos predomina el *P benthamii* son muy baja la presencia de mangle rojo y se puede ver una importante de mangle negro y en el bloque tres es muy similar a la característica es muy poco la presencia de mangle rojo y negro

¿En qué se diferencian los bloques estudiados en el rio mache?

Se diferencia en la altura y diámetro de los diferentes el bloque uno tiene menor altura y diámetro el bloque dos tiene la altura y el mayor diámetro de todos los bloques y el bloque tres tiene una altura y diámetro medio a comparación con los otros dos bloques

CONCLUSIONES

En el bloque # 1 la Guillermina se determinó que la mayor altura es de 12,62 m y el de menor altura es de 2,70 m y la media es de 6.01 m. la mayoría de los árboles esta de la media hacia abajo.

En el bloque # 2 de los Gigantes se determinó que la mayor altura es de 26,06 m y el más bajo es de 4,37 m y la media es de 15,21 y la mayoría de los árboles esta de la media hacia arriba.

En el bloque # 3 de la Boca de Mache se determinó que la mayor altura es de 15,60 m y el más bajo es de 2,40 m y la media es de 9 m y la mayoría de los árboles esta de la media hacia arriba.

En en bloque # 1 de la Guillermina se determinó que el diámetro (DAP)

En el bloque # 2 de los Gigantes se observó que el diámetro (DAP) que el valor más alto es de 81,21 cm y el valor más bajo es de 3,87 cm y la media es de 38,67 cm estos son los valores más alto entre los tres bloques estudiados

En el bloque # 3 de la Boca de Mache se determinó que el diámetro (DAP)

Entre los tres bloques estudiados el que tiene mayor altura y diámetro (DAP) es el de Gigantes.

Los datos analizados demuestran que el bloque # 2 tiene un pH neutro (7,83) suelo y el del agua es de 8,23. La salinidad es igual a 0,27 ‰ en el agua y en el suelo su salinidad es de 0,24 ‰ y en comparación con el bloque # 1 (0,61‰). Esto indicaría que la salinidad adecuada 0,20‰).

RECOMENDACIONES

- ✓ Cuando se realice de nuevo este tipo de trabajo de restauración tomar en cuenta que tengas los parámetros físicos y químicos del bloque que tiene el pH neutro y la salinidad de alrededor de 0,20 ya que estos parámetros relacionados con los otros bloques son mejores y el mangle tiene a desarrollarse de la mejor manera.
- ✓ Continuar esta investigación comparando la población de Rio Cojimies y el estero Iguana Para comparar con resultados obtenido en este trabajo de investigación.
- ✓ Tener presente todos los parámetros físicos y químicos para poder seguir observando la caracterización del *P benthamii*

BIBLIOGRAFÍA.

lugo & snedaker. (1979).

"galapagos species database, c. e. (23 de julio de 2024). *charles darwin foundation*.

obtenido de charles darwin foundation:

<https://datazone.darwinfoundation.org/es/checklist/?species=278>

(cerón-souza et al. (2010). arboles y arbustos de manglares del ecuador . *flacsoandes*.

(eggert, madsen et al., (1892 y 2001). arboles y arbusto de manglares del ecuador .

focsandes.

(stothert. (2011). arboles y arbusto de manglares del ecuador . *flacsoandes*.

acosta - solis . (1994). arboles y arbusto de los manglares de ecuador . *flacsoandes*.

al, c. g. (2012). arboles y arbusto de manglares del ecuador .

blanco, j., & ramírez, k. (2021). threatened mangroves in the anthropocene: habitat

fragmentation in urban coastalscapes of pelliciera spp. (tetrameristaceae) in

northern south america. *frontiers in marine science*, 8(670354), 1-15.

doi.org/10.3389/fmars.2021.670354

bravo. (2010). arboles y arbustos de manglares del ecuador . *flacsoandes*.

bravo. (2014). arboles y arbusto de manglares del ecuador . *flocsoanddes*.

castellanos galindo et al . (2014). *arboles y arbusto de manglares del ecuador* .

cornejo. (2013). arboles y arbustos de manglares del ecuador . *flacsoandes*.

cornejo. (2014). arboles y arbusto de manglares del ecuador . *flacsoandes*.

cornejo. (2014). plants of the south american pacific mangrove swamps.

researchgate.

cornejo. (2019). *impactos de la contaminación sobre los manglares de ecuador*.

manglares de america .

- cornejo, x. (2019). impactos de la contaminación sobre los manglares de ecuador. *manglares de america*, 1, 375. obtenido de https://www.researchgate.net/profile/beatriz-pernia/publication/337424161_impactos_de_la_contaminacion_sobre_los_manglares_de_ecuador/links/5dd69eada6fdcc5b17c575de/impactos-de-la-contaminacion-sobre-los-manglares-de-ecuador.pdf
- cornejo, x. (2019). impactos de la contaminación sobre los manglares de ecuador. *manglares de america*, 1, 375. recuperado el 26 de 06 de 2024, de https://www.researchgate.net/profile/beatriz-pernia/publication/337424161_impactos_de_la_contaminacion_sobre_los_manglares_de_ecuador/links/5dd69eada6fdcc5b17c575de/impactos-de-la-contaminacion-sobre-los-manglares-de-ecuador.pdf
- cornejo, x., & bonifaz. (2020). pelliciera benthamii(tetrameristaceae): un nuevo estado y. *harvard papers en botánica*, 47-49. doi:10.3100/hpib.v25iss1.2020.n5
- ecocostas. (2007).
- faraji & cornejo, cornejo . (2006, 2014). arboles y arbustos del ecuador .
- foundation, c. d. (23 de julio de 2024). "*galapagos species database, laguncularia racemosa*". obtenido de charles darwin foundation: <https://datazone.darwinfoundation.org/es/checklist/?species=279>
- goldberg, l., lagomasino, d., thomas, n., & fatoyinbo, t. (2020). disminución de la pérdida de manglares provocada por el hombre. *global*. doi:doi.org/10.1111/gcb.15275
- hernandez, m. (s.f). *naturalista colombia*. obtenido de naturalista colombia: <https://colombia.inaturalist.org/taxa/62853-avicennia-germinans>

juan f. blanco-libreros†y karla ramírez-ruiz. (2021). manglares amenazados en el antropoceno, habitat fragmentacion en lo urbano paisajes costero de pelliciera especie (tetrameristaceae) en el norte de a merica del sur. *open access*. doi:10.3389/fmars.2021.670354

kandasamy, k. (s.f.). biology of mangroves and mangrove ecosystems. *advances in marine biology*, 40, 81-251. doi:10.1016/s0065-2881(01)40003-4

madsen et al. (2014). arboles y arbustos de manglares del ecuador. *flacsoandes*.

madsen et al., cornejo . (2014). árboles y arbusto de los manglares del ecuador . *flacsoandes*.

mae (ministerio del ambiente del ecuador); fao. (2014). arboles y arbustos de manglares del ecuador . *flacsoandes*.

manglares ¿cuál es su importancia? (2024). *agearth ecuador*. obtenido de <https://www.agearthecuador.org/wp2020/2021/02/03/manglares-que-son-cual-es-su-importancia/>

mayorga, j. i. (s.f.). *naturalista colombia*. obtenido de naturalista colombia: <https://colombia.inaturalist.org/taxa/60335-rhizophora-mangle>

mejia, j. (2009). manglar el ecosistema de la vida.

morales & et al. (14 de diciembre de 2023). estrategias de propagación del mangle piñuelo (pelliciera rhizophorae), sector uleam, rio, mache, ecuador. *rev. cient. cien. nat. ambien*.

ortiz. (2021).

polidoro, ba, carpenter, ke, collins, l., duke, carolina del norte, ellison, am, ellison,. (2010). *la pérdida de especies: riesgo de extinción de manglares y áreas*.

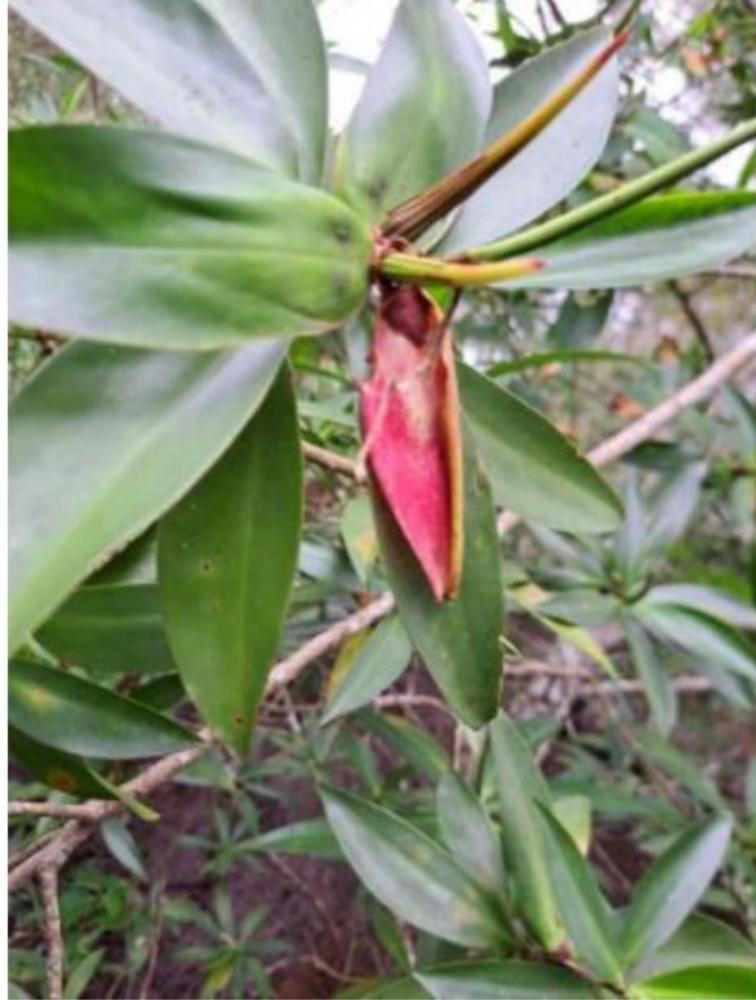
valverde jørgensen & león. (1988, 1991, 1999). arboles y arbustos de manglares del ecuador . *dinafclrsen* .

villami. (2010). arboles y arbustos de manglares del ecuador . *flacsoandes*.

zambrano, t., pinargote, t., morales, e., andrade, j., & madrid, l. (2024). caracterizacion de los componentes fsiscos, quimicos y biologicos lodos del mangle en el estuario del rio cojimies estacin exerimental latitud 0 ubicada en el rio mache. *rgsa*,. doi:<https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n5-113>

ANEXOS

Anexo 1. *Identificación de la flor rosada del P benthamii*



Anexo 2. *Identificación de flores*



Anexo 3.
Petalo y flor



Anexo 4.
Pilluelo



Anexo 5.
Árboles Pilluelo



Anexo 6.
Medida de altura de los árboles



Anexo 7.
Medición de diametro (DAP)



Anexo 8.
Registro de Coordenadas



Anexo 9.
Recorrido a los sitios de estudio.



Anexo 10.
Coordenadas de las especies



Anexo 11.

Equipo de medición de pH que se usó para realizar la medición



Anexo 12.

Salida del mangle



Anexo 13.
Recogida de lodo para analisis



Anexo 14.
Medición de parametros



Anexo 15.

Tutor en el àrea de estudio



Anexo 16.

Reconocimientos de las àreas de estudio con el tutor



Anexo 17.

*Imagen del mangle *Pilluelo benthamii**

	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	<i>Pelliciera benthamii</i>
Leaf	<p>narrow-side dentition absent</p> <p>wide-side dentition</p> <p>green</p> <p>W > 34 mm</p>	<p>narrow-side dentition partial</p> <p>wide-side dentition</p> <p>green</p> <p>W < 34 mm</p>
Single Bract	<p>narrow-side dentition absent</p> <p>wide-side dentition</p> <p>green</p> <p>L > 100 mm</p> <p>W > 30 mm</p>	<p>narrow-side dentition partial</p> <p>wide-side dentition</p> <p>green</p> <p>L < 100 mm</p> <p>W < 30 mm</p>
Paired Foliateous Bracts	<p>narrow-side dentition absent</p> <p>wide-side dentition absent</p> <p>pale whitish-green</p> <p>W > 35 mm</p>	<p>narrow-side dentition absent</p> <p>wide-side dentition partial</p> <p>red, pink or whitish-green</p> <p>W < 35 mm</p>
Five Petals	<p>oblong mostly, sometimes lanceolate</p> <p>white, rarely tinged pink</p> <p>W < 14 mm</p>	<p>lanceolate mostly</p> <p>red, pink or white</p> <p>W > 14 mm</p>

Anexo 18.
Analisis de suelo



RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Sr. JAVIER ANDRES VEINTIMILLA	Número Muestra:	9932
Propiedad:		Fecha de ingreso:	10/12/2024
Cultivo:		Impreso:	27/12/2024
Identificación	LODO DE MANGLAR	Fecha de Entrega:	29/12/2024

Identificación del lote: **LOTE LOS GIGANTES**

Profundidad:

pH	C.E	M.O	NH4	P	S	K	Ca	Mg
En Agua	ds/m	%	ppm			meq/100 g		
5,04	10,74	5,51	20,63	16,18	168,70	1,02	9,00	3,11
Ac	M.F.S.	A	B	A	A	A	A	A

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
meq/100g				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
	0,16		13,13	30	46	24	6,00	1,41
	B		A	CLASE TEXTURAL: FRANCO			A	A

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
ppm					
			R1	R2	R3
116,4	12,40	12,80	2,89	3,05	11,87
A	A	M	O	O	O

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH	Conductividad elé
Fco. = Franco	MB= Muy Bajo	M.Ac. = Muy Ácido	N.S.= No salino
Fco.Ar = Franco Arenoso	B = Bajo	Ac. = Ácido	L.S.= Ligeramente
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	S. = Salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	LAc. = Ligeramente Acido	M.S.= Muy Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	M.F.S. = Muy fuerte

Determinación	Metodología	Extractante
P, NH4 ⁺	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8,5
S	Turbidimetría	Fosfatos de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
M.O.	Walkley y Black	No Aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo-Agua (1:2,5)
CE	Conductimetría	No Aplica
Textura	Modificado de Bouyoucus	No Aplica
Al	Volumetría	KCl 1N
Al + H		

Dra. Luz María Martínez
Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA



Anexo 19.
Análisis de suelo



RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Sr. JAVIER ANDRES VEINTIMILLA	Número Muestra:	9933
Propiedad:		Fecha de ingreso:	10/12/2024
Cultivo:		Impreso:	27/12/2024
Identificación	LODO DE MANGLAR	Fecha de Entrega:	29/12/2024

Identificación del lote: **LOTE MOCA DE MACHE**

Profundidad:

pH	C.E	M.O	NH4	P	S	K	Ca	Mg
En Agua	ds/m	%		ppm		meq/100 g		
5,63	6,15	4,97	32,88	20,32	115,52	0,91	12,00	3,03
Me.Ac	F.S.	M	M	A	A	A	A	A

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
meq/100g				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
			15,94	26	52	22	5,80	1,10
			A	CLASE TEXTURAL: FRANCO LIMOSO			A	A

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
ppm			R1	R2	R3
125,1	10,80	65,00	3,96	3,33	16,52
A	A	A	O	O	O

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH	Conductividad eléctrica
Fco. = Franco	MB= Muy Bajo	M.Ac. = Muy Ácido	N.S.= No salino
Fco.Ar = Franco Arenoso	B = Bajo	Ac. = Ácido	L.S.= Ligeramente salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	S. = Salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	LAc. = Ligeramente Acido	M.S.= Muy Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	F.S.= Fuertemente salino

Determinación	Metodología	Extractante
P, NH4 ⁺	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8,5
S	Turbidimetría	Fosfatos de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
M.O.	Walkley y Black	No Aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo-Agua (1:2,5)
CE	Conductimetría	No Aplica
Textura	Modificado de Bouyoucus	No Aplica
Al	Volumetría	KCl 1N
Al + H		

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA

Anexo 20.
Analisis



RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Sr. JAVIER ANDRES VEINTIMILLA	Número Muestra:	9932
Propiedad:		Fecha de ingreso:	10/12/2024
Cultivo:		Impreso:	27/12/2024
Identificación	LODO DE MANGLAR	Fecha de Entrega:	29/12/2024

Identificación del lote: **LOTE LOS GIGANTES**

Profundidad:

pH	C.E	M.O	NH4	P	S	K	Ca	Mg
En Agua	ds/m	%	ppm			meq/100 g		
5,04	10,74	5,51	20,63	16,18	168,70	1,02	9,00	3,11
Ac	M.F.S.	A	B	A	A	A	A	A

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
meq/100g				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
	0,16		13,13				6,00	1,41
	B		A	CLASE TEXTURAL:			A	A

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg)/K
ppm			R1	R2	R3
116,4	12,40	12,80	2,89	3,05	11,87
A	A	M	O	O	O

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH	Conductividad eléctrica
Fco. = Franco	MB= Muy Bajo	M.Ac. = Muy Ácido	N.S.= No salino
Fco.Ar = Franco Arenoso	B = Bajo	Ac. = Ácido	L.S.= Ligeramente salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	S. = Salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	LAc. = Ligeramente Acido	M.S.= Muy Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	M.F.S. = Muy fuertemente salino

Determinación	Metodología	Extractante
P, NH4 ⁺	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8,5
S	Turbidimetría	Fosfatos de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
M.O.	Walkley y Black	No Aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo-Agua (1:2,5)
CE	Conductimetría	No Aplica
Textura	Modificado de Bouyoucus	No Aplica
Al	Volumetría	KCl 1N
Al + H		

Dra. Luz María Martínez
Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA

Anexo 21.
Ànàlisis



RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	Sr. JAVIER ANDRES VEINTIMILLA	Número Muestra:	9933
Propiedad:		Fecha de ingreso:	10/12/2024
Cultivo:		Impreso:	27/12/2024
Identificación	LODO DE MANGLAR	Fecha de Entrega:	29/12/2024

Identificación del lote: **LOTE MOCA DE MACHE**

Profundidad:

pH	C.E	M.O	NH4	P	S	K	Ca	Mg
En Agua	ds/m	%	ppm			meq/100 g		
5,63	6,15	4,97	32,88	20,32	115,52	0,91	12,00	3,03
Me.Ac	F.S.	M	M	A	A	A	A	A

Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
meq/100g				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
			15,94				5,80	1,10
			A	CLASE TEXTURAL:			A	A

Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K
ppm			R1	R2	R3
125,1	10,80	65,00	3,96	3,33	16,52
A	A	A	O	O	O

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH	Conductividad eléctrica
Fco. = Franco	MB= Muy Bajo	M.Ac. = Muy Ácido	N.S.= No salino
Fco.Ar = Franco Arenoso	B = Bajo	Ac. = Ácido	L.S.= Ligeramente salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	S. = Salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	L.Ac. = Ligeramente Acido	M.S.= Muy Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	F.S.= Fuertemente salino

Determinación	Metodología	Extractante
P, NH4 ⁺	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8,5
S	Turbidimetría	Fosfatos de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
M.O.	Walkley y Black	No Aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo-Agua (1:2,5)
CE	Conductimetría	No Aplica
Textura	Modificado de Bouyoucus	No Aplica
Al	Volumetría	KCl 1N
Al + H		

Dra. Luz María Martínez
Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA

Analisis de suelo pH del lote la Guillermina

L1 Guillermina	5-90	pH
L1 Gillermina	2.91	conductividad eléctrica