



**Uleam**  
UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ

**FACULTAD DE BIOLOGÍA**

**Extensión Pedernales**

**Carrera de Biología**

**PROYECTO DE TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
BIÓLOGO**

**TÍTULO**

Evaluación de la biodiversidad por la restauración en la Isla del Amor - Parroquia Cojimíes  
2024.

**AUTOR**

César Nicolás López Chancay

**TUTOR**

Ing. Cristhian Geovanny Figueroa Macias

Pedernales-Manabí-Ecuador

2024

## CERTIFICACIÓN

En la calidad de docente tutor de la Extensión Pedernales de la Universidad Laica "Eloy Alfaro de Manabí"

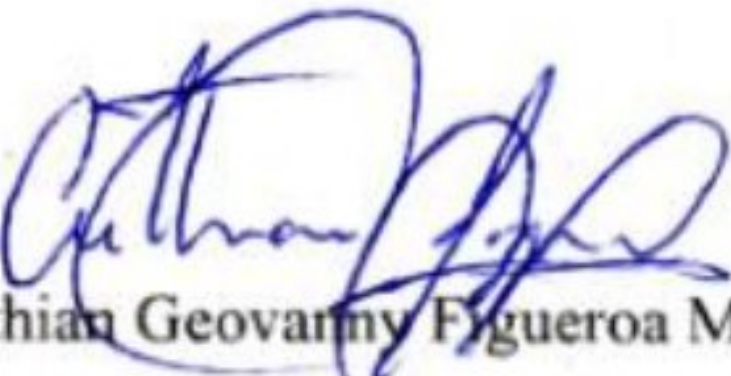
CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el trabajo de integración curricular, bajo la autoría del estudiante LÓPEZ CHANCAY CÉSAR NICOLÁS, bajo la opción de titulación del trabajo de investigación, legalmente matriculado en la carrera de Biología, periodo académico 2024 1-2024 2, cumpliendo el total de 384 horas, con el tema: **"Evaluación de la biodiversidad por la restauración en la Isla del Amor - Parroquia Cojimés 2024"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en el 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, suficientes para ser sometidos 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.

Lo certifico.

  
Ing. Cristhian Geovanny Figueroa Macias

**TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

## CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

El tribunal evaluador Certifica:

Que el trabajo de fin de carrera modalidad Proyecto de Investigación titulado: "EVALUACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL PROYECTO RESTAURACIÓN EN LA ISLA DEL AMOR - PARROQUIA COJIMÍES 2024". Realizado y concluido por el Sr. César Nicolás López Chancay 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 Álava**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



**Blgo. Edison Falcones**  
**Miembro del tribunal**



**Ing. Renato Mendieta**  
**Miembro del tribunal**

## **DERECHOS DE AUTORIA**

Yo, César Nicolás López Chancay, con cedula de ciudadanía N° 1350815021, declaro que el presente trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL PROYECTO RESTAURACIÓN EN LA ISLA DEL AMOR - PARROQUIA COJIMÍES 2024**, 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.



---

César Nicolás López Chancay

**C.C.: 1350815021**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, gracias por enseñarme, con su ejemplo, que siempre hay una manera de superar cualquier obstáculo. Su fuerza, apoyo y amor me han dado la base para llegar hasta aquí. Este logro es también suyo.

Con todo mi amor,

César Nicolás López Chancay.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por brindarme la fortaleza y la sabiduría para recorrer este camino de aprendizaje.

A mi familia, por ser mi pilar inquebrantable. A mis padres, Magaly Chancay y Manuel López, cuyo amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido la base de cada uno de mis logros. A mis hermanos, Aron, la Lcda. Valeria y Natalia por su compañía y palabras de aliento en los momentos difíciles.

A mi pareja, Delia Macías por su amor, paciencia y apoyo incondicional en cada paso de este camino. Por ser mi refugio en los momentos de duda y mi motivación para seguir adelante con pasión y entrega.

A mis amigos, por su apoyo constante, su confianza en mí y por recordarme que cada esfuerzo tiene su recompensa.

A mis docentes y mentores, el Dr. Luis Madrid y el Ing. Cristhian Figueroa, por compartir su conocimiento y guiarme con paciencia e inspiración en este proceso de formación.

Y, finalmente, a la Isla del Amor y su biodiversidad, fuente de aprendizaje y motivo de esta investigación, con la esperanza de que su restauración contribuya a la conservación de nuestro patrimonio natural.

<b>Contenido</b>	
<b>Índice de tablas</b> .....	9
<b>RESUMEN</b> .....	10
<b>ABSTRACT</b> .....	11
<b>1.1. INTRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	15
<b>1.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES</b> .....	17
<b>1.2.1.1. Variables dependientes:</b> .....	17
<b>1.2.1.2. Variable independiente:</b> .....	17
<b>1.2.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	17
<b>1.2.2.1. HIPÓTESIS</b> .....	18
<b>1.5.0. Hipótesis general:</b> .....	18
<input type="checkbox"/> La reforestación del mangle en la Isla del Amor tendrá un efecto significativo en el crecimiento, la calidad y la abundancia de especies. ....	18
<b>1.5.1. Hipótesis específicas:</b> .....	18
<input type="checkbox"/> H1 La reforestación de manglares en la Isla del Amor aumentará significativamente la riqueza de especies de fauna, medida mediante los índices de Shannon-Wiener y Simpson en comparación con áreas no reforestadas.....	18
<input type="checkbox"/> H0 La reforestación de manglares en la Isla del Amor no ocasionará cambios significativos en la diversidad de especies de fauna, medida mediante los índices de Shannon-Wiener y Simpson en comparación con áreas no reforestadas.....	18
<b>1.3. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	18
<b>1.3.1. Objetivo general</b> .....	18
<input type="checkbox"/> Evaluar la biodiversidad en el proyecto de restauración en la Isla del Amor en Cojimíes 2024. ....	18
<b>1.3.2. Objetivos específicos</b> .....	18
<input type="checkbox"/> Analizar la flora y fauna por medio de índices de Shannon-Wiener y Simpson. ....	18
<input type="checkbox"/> Revisar la relación entre la zonificación de áreas reforestadas y la regeneración natural del ecosistema. ....	18

<b>1.4.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	19
<b>1.5.1.</b>	<b>EVALUACIÓN</b> .....	20
<b>1.5.2.</b>	<b>ECOSISTEMA</b> .....	20
<b>1.5.3.</b>	<b>MANGLE</b> .....	21
<b>1.5.4.</b>	<b>TIPOS DE MANGLE</b> .....	21
<b>1.5.5.</b>	<b>MANGLE ROJO (<i>Rhizophora mangle</i>)</b> .....	22
	<b>Taxonomía</b> .....	22
	<b>Descripción.</b> .....	22
<b>1.5.6.</b>	<b>MANGLE NEGRO (<i>Avicennia germinans</i>)</b> .....	23
	<b>Taxonomía</b> .....	23
	<b>Descripción.</b> .....	23
<b>1.5.7.</b>	<b>MANGLE PIÑUELO (<i>Pelliciera rhizophorae</i>)</b> .....	24
	<b>Taxonomía</b> .....	24
	<b>Descripción.</b> .....	24
<b>1.5.8.</b>	<b>MANGLE JELÍ (<i>Conocarpus erectus</i>)</b> .....	25
	<b>Taxonomía</b> .....	25
	<b>Descripción.</b> .....	25
<b>1.5.9.</b>	<b>MANGLE BLANCO (<i>Laguncularia racemosa</i>)</b> .....	26
	<b>Taxonomía</b> .....	26
	<b>Descripción.</b> .....	27
<b>4.</b>	<b>Bibliografía</b> .....	46
	<b>ANEXOS</b> .....	50



## Índice de tablas

Tabla 1 Taxonomía del Mangle rojo ( <i>Rhizophora mangle</i> ).....	22
Tabla 2 Taxonomía del Mangle negro ( <i>Avicennia germinans</i> ). .....	23
Tabla 3 Taxonomía del Mangle piñuelo ( <i>Pelliciera rhizophorae</i> ) .....	24
Tabla 4 Taxonomía del Mangle jeli ( <i>Conocarpus erectus</i> ).....	25
Tabla 5 Taxonomía del Mangle blanco ( <i>Laguncularia racemosa</i> ).....	26
Tabla 6 .....	50

## **RESUMEN**

Cojimíes posee un ecosistema costero diverso, caracterizado por manglares que crecen en áreas intermareales, playas y estuarios que albergan una rica biodiversidad, destacando la importancia de estudiar e identificar su vida silvestre. Este estudio se desarrolló en la Isla del Amor, dentro del “Refugio de Vida Silvestre Manglar del Río Muisne – Cojimíes”, un área clave por sus funciones ecológicas, como la protección costera, la filtración de agua, el almacenamiento de carbono, y ser hábitat y zona de cría para múltiples especies. El enfoque incluyó monitoreo de vegetación mediante fotografía aérea y satelital, inventarios de fauna con métodos de captura y liberación, análisis de interacciones ecológicas como redes tróficas, y evaluaciones socioeconómicas, utilizando herramientas tecnológicas como aplicaciones móviles y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Concluyendo en la importancia de incluir prácticas de restauración ecológica en políticas públicas locales, donde estos estudios contribuirían a una comprensión más profunda de los factores que afectan la regeneración natural y la estabilidad del ecosistema en la Isla del Amor.

**Palabras claves:** Manglar, isla, fauna, diversidad.

## **ABSTRACT**

Cojimíes has a diverse coastal ecosystem characterized by mangroves growing in intertidal areas, beaches, and estuaries that host rich biodiversity, highlighting the importance of studying and identifying its wildlife. This study was conducted on Isla del Amor, within the “Manglar del Río Muisne – Cojimíes Wildlife Refuge,” a key area due to its ecological functions, such as coastal protection, water filtration, carbon storage, and serving as a habitat and breeding zone for multiple species. The approach included vegetation monitoring through aerial and satellite photography, fauna inventories using capture and release methods, analysis of ecological interactions such as trophic networks, and socioeconomic evaluations, utilizing technological tools like mobile applications and Geographic Information Systems (GIS).

**Keywords:** Mangrove, island, fauna, diversity.

# 1. CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La conservación y restauración de ecosistemas naturales se ha convertido en una prioridad global en respuesta al deterioro ambiental y la pérdida acelerada de biodiversidad. En este contexto, la reforestación emerge como una estrategia vital para mitigar los impactos negativos sobre los ecosistemas y promover la recuperación de la biodiversidad. La isla del amor, ubicada en Cojimíes, Pedernales, Ecuador, se presenta como un escenario idóneo para estudiar los efectos de la reforestación en la biodiversidad, particularmente en el ecosistema del manglar.

Con respecto a los mangles (Adriana Ortiz Reyes, 2018) indica que estos son árboles que poseen características morfológicas y fisiológicas especiales para sobrevivir en el ambiente extremo que se forma en el límite entre la tierra y el mar, cumpliendo una importante función como primera línea de barrera contra las mareas.

Según (Gaxiola, 2011) los bosques de mangle presentan una productividad primaria extraordinariamente elevada, excediendo en ocasiones 2 ton/ha/año, soportan cadenas alimenticias terrestres y marinas (pelágicas y bentónicas) y contribuyen significativamente al aporte de carbono a las pesquerías comerciales de la zona oceánica adyacente. De tal manera que los manglares, un ecosistema costero de gran importancia ecológica y económica, ha experimentado una rápida degradación debido a diversas actividades humanas. La reforestación de manglares en áreas degradadas ha surgido como una estrategia clave para restaurar estos valiosos hábitats y proteger la biodiversidad asociada. Sin embargo, se requiere una comprensión más profunda de cómo la reforestación afecta a la biodiversidad local, tanto en términos de la composición de especies como de la estructura del ecosistema.

Los manglares en América Latina están bien desarrollados a lo largo de las costas ecuatoriales. Están influidos por la Intensa actividad convectiva dentro de la zona de

convergencia intertropical, la cual genera precipitaciones anuales superiores a los 2,000 mm, y regímenes variables de mareas. Estas condiciones, óptimas en la parte Noroeste de Sur América, restringen severamente a los manglares dentro de los 100 del Ecuador y los mejor desarrollados se presentan desde el Norte de Ecuador, en la costa Pacífica de Colombia, Panamá y el sur de Costa Rica. Asimismo, en la costa Este del continente, las condiciones tropicales óptimas se presentan desde el Sur del Golfo de Perla (Venezuela) hasta Sao Luiz en Brasil. En estas regiones dinámicas y húmedas, los manglares alcanzan su máximo crecimiento (Yáñez-Arancibia, 1999).

Considerando los criterios antes mencionados, cabe evidenciar estudios previos que muestran aspectos importantes a destacar en cuanto a la restauración ecológica de una región, conservación de la biodiversidad, efectos adversos a la introducción de la mano del hombre en general, por lo cual se presenta información de mucha relevancia en cuestión a la investigación presentada.

Dentro de la percepción acerca de la biodiversidad como punto importante en esta investigación, se encontró un artículo relacionado realizado por (Maiquel Ramirez-Sosa, 2017) donde la investigación se desarrolló en la finca forestal Charco Mono de la Unidad Silvícola perteneciente a la Empresa Cafetalera del municipio Palma Soriano, con el objetivo de evaluar la biodiversidad en la misma. Para lograr este objetivo se levantó un total de 10 parcelas de 10 m<sup>2</sup>, en las cuales las especies fueron clasificadas según la frecuencia de aparición. Se determinaron los indicadores ecológicos a partir de las especies identificadas en el listado, tomándose en cuenta para la evaluación de los índices de abundancia de especies la riqueza de especies y diversidad general. El muestreo del área total del bosque permitió registrar 19 especies forestales, distribuidas en igual número de géneros, y 15 familias botánicas; además, se pudo constatar que en la finca objeto de estudio existe riqueza y diversidad de especies vegetales de acuerdo con lo establecido para una correcta diversidad.

Se considera óptimo el contexto de la indagación precedente, aunque esta haya sido ejecutada en una finca, puesto que esta presenta una idea de cómo se podría evaluar la riqueza de especies, correcta diversidad, abundancia y distribución, a parte de la ejemplificación que este proporciona para describir las variedades del reino animal que habitan dentro de un área en común.

De igual manera, (Félix-Angulo, 2018) llevó a cabo una investigación sobre la Diversidad de pseudoescorpiones (Arachnida: Pseudoscorpiones) en bosque de mangle en la localidad el conchal, Culiacán, Sinaloa. Donde durante tres meses se evaluó la diversidad de pseudoscorpiones en bosques de mangle del Conchal (Sinaloa). Para la colecta de los ejemplares se empleó el método de muestreo libre sin restricción, hojarasca y aspiradora, se colectaron 90 ejemplares distribuidos en tres familias y tres especies. El mes de septiembre fue el más abundante y noviembre el más diverso. Se reporta por primera vez para Sinaloa en la zona costera El Conchal las familias Atemnidae, Whitiidae, Chernetidae, Lechytidae. Dicho estudio concluyó en que los pseudoescorpiones están relacionados con la vegetación que se presenta en el manglar, la producción de hojarasca, la calidad del suelo el alimento, de igual manera para encontrarse en zonas de desecación en ambientes con gran impacto de la actividad antropogénica del lugar, con gran resistencia o los microhábitats que les favorecen para su desarrollo y la sobrevivencia de la población.

En base a los antecedentes de proyectos predecesores, es posible tener una visión más amplia con referencia a diferentes tipos de especies y ecosistemas que nos van a contribuir como un vistazo a los instrumentos, métodos y técnicas utilizadas para la recolección de datos y en su defecto poder comparar resultados a manera de discusión.

En este contexto, el presente anteproyecto de tesis tiene como objetivo analizar el impacto de la reforestación de manglares en la isla del amor, Cojimíes, Pedernales, Ecuador, sobre la biodiversidad local. Se investigará cómo la reintroducción de especies arbóreas afecta la

diversidad de flora y fauna en el área, así como los cambios en la estructura y funcionamiento del ecosistema de manglar. Este estudio no solo contribuirá al conocimiento científico sobre los efectos de la reforestación en la biodiversidad, sino que también proporcionará información crucial para la gestión y conservación de los manglares en esta región costera.

Mediante la combinación de técnicas de muestreo de biodiversidad y análisis ecológico, se espera obtener una visión integral de los cambios que ocurren en el ecosistema de manglar como resultado de la reforestación. Los resultados de esta investigación tendrán implicaciones significativas para la conservación de los manglares y la biodiversidad en Ecuador y más allá, informando políticas y prácticas de manejo sostenible de estos valiosos ecosistemas costeros.

Dentro de las especies de mangle que se encuentran en esta zona están: Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle negro (*Avicennia germinans*), Mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), Mangle jelí (*Conocarpus erectus*) y Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A pesar de la creciente implementación de proyectos de reforestación de manglares, existe una falta de información detallada y sistemática sobre cómo estos esfuerzos afectan la biodiversidad y las condiciones socioeconómicas locales. Los métodos de monitoreo tradicionales a menudo no capturan adecuadamente la complejidad de las interacciones ecológicas y las dinámicas sociales asociadas con estos ecosistemas.

Las áreas ligadas a los manglares son espacios megadiversos que requieren de un cuidado esencial para que pueda ser un ecosistema apto para la vida que alberga en el mismo, de la misma forma que pueda seguir creciendo y siguiendo un ciclo natural. Sin embargo, no existe información suficiente sobre la fauna que surge o que desaparece por consecuencia de los planes de reforestación que se están dando en la Isla del Amor ubicada en la parroquia de Cojimíes, Pedernales.

En ese sentido, la desinformación sobre los beneficios ecosistémicos (reservas de biodiversidad, mejor calidad de agua, muro contra inundaciones, etc.) que proporcionan los manglares a la comunidad local, por el contrario, también es un tema que posiblemente no se profundiza por la incertidumbre que generan los crecientes cambios en dichos hábitats dados por el cambio climático, la pesca irregular, entre otros, lo que representan desafíos sociales y ecológicos.

Por ello es importante una revisión destacada de artículos, libros u estudios de la misma índole o parecidos en su defecto, puesto que existe una evidente problemática con respecto a la conservación de nuestros manglares, la restauración de estos y el cambio constante de especies, un ejemplo claro es el impacto y las implicaciones de las actividades antropogénicas en los manglares, que necesitan regularización, observación y control de los movimientos en las áreas antes mencionadas.

En este caso también se observó el uso mínimo de los Sistemas de Información Geográfica para poder enfatizar las áreas a investigar como son los manglares, por lo que es importante implementar diferentes formas de localizar ecosistemas de la mano de nuevas fotografías más específicas de los espacios de estudio.



## **1.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES**

### **1.2.1.1. Variables dependientes:**

- **Densidad de especies:** Variedad de especies existentes en el ecosistema del manglar que se pueden medir mediante índices de diversidad como el Índice de Simpson o el Índice de Shannon-Wiener.
- **Abundancia de especies:** Cantidad de individuos presentes en cada especie que se encuentre en el área de estudio.

### **1.2.1.2. Variable independiente:**

- **Zonificación del área restaurada en la Isla del Amor:** La reforestación pasiva es el proceso de restauración del ecosistema del manglar que se recupera por sí solo, a partir de una primera reforestación activa por parte de la intervención humana, y puede ser representada en términos de cantidad de área de reforestación, por ello la importancia de zonificar dichas áreas y su biodiversidad.

## **1.2.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

En la presente investigación se plantean las siguientes interrogantes con la finalidad de lograr el cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados.

- ¿Cómo afectan la reforestación de manglares la diversidad de especies de flora y fauna en la Isla del Amor?
- ¿Cuáles son los cambios en la composición y abundancia de especies después de la reforestación?

### **1.2.2.1. HIPÓTESIS**

#### **1.5.0. Hipótesis general:**

- La reforestación del mangle en la Isla del Amor tendrá un efecto significativo en el crecimiento, la calidad y la abundancia de especies.

#### **1.5.1. Hipótesis específicas:**

- H1 La reforestación de manglares en la Isla del Amor aumentará significativamente la riqueza de especies de fauna, medida mediante los índices de Shannon-Wiener y Simpson en comparación con áreas no reforestadas.
- H0 La reforestación de manglares en la Isla del Amor no ocasionará cambios significativos en la diversidad de especies de fauna, medida mediante los índices de Shannon-Wiener y Simpson en comparación con áreas no reforestadas.

### **1.3. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Evaluar la biodiversidad en el proyecto de restauración en la Isla del Amor en Cojimíes 2024.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Analizar la flora y fauna por medio de índices de Shannon-Wiener y Simpson.
- Revisar la relación entre la zonificación de áreas reforestadas y la regeneración natural del ecosistema.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

Los manglares son asociaciones de árboles, arbustos y otras plantas que habitan en las costas tropicales y subtropicales entre las latitudes 25°N y 25°S. Por lo general, la distribución de estos ecosistemas está restringida a la costa, donde las mareas los inundan con frecuencia. Los manglares que se encuentran a la orilla del agua, llamados manglares de franja son inundados por prácticamente todas las mareas altas. Por otra parte, los manglares de cuenca o manglares chaparros —que se encuentran en zonas internas son inundados únicamente durante las mareas vivas o durante eventos esporádicos como las marejadas ocasionadas por tormentas tropicales. (J. Boone Kauffman, 2013).

Los ecosistemas de manglar son de vital importancia biológica debido a su alta biodiversidad y la variedad de servicios ecosistémicos que proporcionan, como lo son, hábitat y refugio para la fauna, protección de costas, filtración y calidad del agua, ciclo de nutrientes, sumideros de carbono, etc. Estos ecosistemas costeros, caracterizados por la presencia de árboles y arbustos tolerantes a la sal, desempeñan un papel crucial en la salud de los ambientes marinos y terrestres adyacentes.

A pesar de la importancia de los manglares y la creciente atención hacia la reforestación como medida de conservación, existe una falta de estudios locales que investiguen específicamente cómo la reforestación afecta la biodiversidad y la estructura del ecosistema de manglar en la región de Cojimíes, Pedernales, Ecuador. Este proyecto contribuirá a llenar esta brecha de conocimiento y proporcionará información relevante y contextualizada para la gestión y conservación de los manglares en esta área.

## **1.5. MARCO TEÓRICO**

### **1.5.1. EVALUACIÓN**

Según (Foronda Torrico & Foronda Zubieta, 2007) evaluación es un proceso de análisis estructurado y reflexivo, que permite comprender la naturaleza del objeto de estudio y emitir juicios de valor sobre el mismo, proporcionando información para ayudar a mejorar y ajustar la acción educativa.

El concepto de Evaluación es ampliamente usado en diferentes escenarios ya sea estos formales e informales. Implícita o explícitamente nos encontramos en procesos evaluativos en los cuales hacemos juicios de valor si algo está bien o mal, aceptable no aceptable o si algo puede ser mejorado o cambiado. Consecuentemente participar en una Evaluación se ve como una actividad natural.

### **1.5.2. ECOSISTEMA**

Los ecosistemas son sistemas complejos, como los bosques, ríos o lagos, que están conformados por elementos fisicoquímicos, conocidos como biotopo, y componentes biológicos, denominados biocenosis o comunidades de organismos. Además, incluyen las interacciones entre los organismos y las relaciones que estos establecen con el entorno físico que los rodea.

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. (IES ABASTOS VALENCIA, 2024)

### **1.5.3. MANGLE**

Los manglares, ecosistemas costeros de regiones tropicales y subtropicales, destacan por su biodiversidad y conexión entre mares y ríos en áreas pantanosas. El mangle, su árbol emblemático, se adapta a condiciones adversas mediante raíces especializadas que absorben agua y oxígeno, y hojas que excretan sal. Su estrategia reproductiva única, con frutos que germinan en el árbol antes de caer, refleja la resiliencia de estos ricos ecosistemas (Sanchez, 2024).

Estos árboles forman ecosistemas esenciales que permanecen inundados por agua salina durante gran parte del año, debido a su estrecha relación con las mareas, lo que los clasifica dentro de los 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. TIPOS DE MANGLE**

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

### 1.5.5. MANGLE ROJO (*Rhizophora mangle*).

#### Taxonomía

Tabla 1 Taxonomía del Mangle rojo (*Rhizophora mangle*)

Nomenclatura y taxonomía del Mangle Rojo	
<b>Reino</b>	Plantae
<b>Filo</b>	Tracheophyta
<b>Subfilo</b>	Angiospermae
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Malpighiales
<b>Familia</b>	Rhizophoraceae
<b>Género</b>	Rhizophora
<b>Mangle rojo</b>	<i>Rhizophora mangle</i>

**Fuente:** (Mayorga, s.f.)

**Elaborado por:** César Nicolás López Chancay

#### 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, OASIS MARINO, 2000)

Es una planta que se ha adaptado eficazmente a los ambientes acuáticos. Sus raíces de tipo pilote le proporcionan estabilidad sobre el agua, mientras que otras raíces ayudan a la oxigenación en su entorno. Estas raíces y sus tallos pueden crecer rápidamente al entrar en contacto con la tierra, lo que refuerza su capacidad para prosperar en estos hábitats (Francisco.,

2015).

En la medicina tradicional, el mangle rojo ha sido empleado por sus propiedades curativas, siendo utilizado para tratar diversas condiciones como angina de pecho, asma, diarrea, disentería, problemas oculares, fiebre, hemorragias, inflamación, ictericia, lepra, úlceras, irritación de garganta y heridas (Gibson, OASIS MARINO, 2000). Así, además de ser fundamental en los ecosistemas costeros, también posee un importante valor medicinal en diversas culturas.

### 1.5.6. MANGLE NEGRO (*Avicennia germinans*).

#### Taxonomía

Tabla 2 Taxonomía del Mangle negro (*Avicennia germinans*).

Nomenclatura y taxonomía del Mangle Negro	
<b>Reino</b>	Plantae
<b>Filo</b>	Tracheophyta
<b>Subfilo</b>	Angiospermae
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Lamiales
<b>Familia</b>	Acanthaceae
<b>Género</b>	Avicennia
<b>Mangle negro</b>	<i>Avicennia germinans</i>

**Fuente:** (Hernandez, s.f.)

**Elaborado por:** César Nicolás López Chancay

#### 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, OASIS MARINO, 2000)

El mangle negro se caracteriza por la ausencia de raíces aéreas, a diferencia de otros tipos de mangle. En su lugar, desarrolla un sistema de raíces subterráneas que se extiende de manera considerable. De estas raíces emergen pequeños tubos denominados neumatóforos, que sobresalen del agua y cuentan con pequeños poros. Estos poros facilitan el paso de oxígeno hacia las partes subterráneas de las raíces, garantizando que el árbol reciba el aire necesario para su supervivencia en el entorno acuático (Gibson, OASIS MARINO, 2000).

### 1.5.7. MANGLE PIÑUELO (*Pelliciera rhizophorae*).

#### Taxonomía

Tabla 3 Taxonomía del Mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*)

<b>Nomenclatura y taxonomía del Mangle Piñuelo</b>	
<b>Reino</b>	Plantae
<b>Filo</b>	Magnoliophyta
<b>Subfilo</b>	Angiospermae
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Ericales
<b>Familia</b>	Tetrameristaceae
<b>Género</b>	Pelliciera
<b>Mangle piñuelo</b>	<i>Pelliciera rhizophorae</i>

**Elaborado por:** César Nicolás López Chancay

#### 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.

### 1.5.8. MANGLE JELÍ (*Conocarpus erectus*).

#### Taxonomía

Tabla 4 Taxonomía del Mangle jeli (*Conocarpus erectus*)

Nomenclatura y taxonomía del Mangle Jeli	
<b>Reino</b>	Plantae
<b>Filo</b>	Magnoliophyta
<b>Subfilo</b>	Angiospermae
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Myrtales
<b>Familia</b>	Combretaceae
<b>Género</b>	Conocarpus
<b>Mangle rojo</b>	<i>Conocarpus erectus</i>

**Fuente:** ("Galapagos Species Database, 2024)

**Elaborado por:** César Nicolás López Chancay

#### Descripción.

Árbol o arbusto de 10 m, con corteza externa fisurada que se desprende en escamas muy delgadas, sus inflorescencias son panículas axilares y terminales, con flores dispuestas en

cabezuelas globosas y fragantes; su fruto es una nuececilla alada de 4 mm. Es una especie de amplia distribución a nivel mundial. En México se distribuye en la región costera de del Golfo de México, en el Océano Pacífico y en la península de Yucatán. Su principal amenaza es la pérdida y sustitución de hábitat en zonas transformadas para el desarrollo costero. (Rodríguez, 2024)

Este árbol o arbusto puede alcanzar alturas de entre 8 y 20 metros, con un tronco recto y una copa densa. Su corteza externa tiene un color pardo amarillento y se desprende en escamas, mientras que la corteza interna es fibrosa y de tono marrón. Las ramas jóvenes presentan una costilla delgada, y las hojas, dispuestas de forma alterna o en espiral, son de forma oblanceolada y de color verde (Núñez, 2009).

Las inflorescencias, en forma de panículas, tienen flores aromáticas dispuestas en cabezuelas globosas. Los frutos son pequeñas nuececillas aladas agrupadas en cabezuelas de color marrón. Aunque se le conoce como "mangle falso" debido a la ausencia de neumatóforos, este árbol es resistente a la salinidad y a suelos secos, y comúnmente se encuentra en asociación con otras especies de mangle (Domínguez).

### 1.5.9. MANGLE BLANCO (*Laguncularia racemosa*).

#### Taxonomía

Tabla 5 Taxonomía del Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)

<b>Nomenclatura y taxonomía del Mangle Blanco</b>	
<b>Reino</b>	Plantae
<b>Filo</b>	Magnoliophyta
<b>Subfilo</b>	Angiospermae
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Myrtales
<b>Familia</b>	Combretaceae
<b>Género</b>	Laguncularia

**Fuente:** (Foundation, 2024)

**Elaborado por:** César Nicolás López Chancay

### **Descripción.**

Se puede reconocer este arbusto por las dos protuberancias (glándulas) que tiene sobre los pecíolos de las hojas y por sus prominentes raíces de pilote. Las hojas son opuestas, elípticas, redondeadas en ambos extremos, de 4-10 cm de largo y 2.5-5 cm de ancho; son carnosas, ligeramente suculentas, sin pelos o tricomas y sin venas visibles. Las flores se dan en espigas terminales y florecen de julio a octubre. Tiene frutos de forma almendrada, con una ranura y son, algunas veces, vivíparos. (Gibson, OASIS MARINO, 2000)

A diferencia de muchas plantas cuyas semillas germinan al caer al suelo, las semillas de *Laguncularia racemosa* (y otros mangles) germinan dentro del fruto, un fenómeno conocido como viviparidad, que es una estrategia adaptativa que permite a los mangles asegurar la supervivencia de sus descendientes en un entorno acuático y salino (Jiménez). Este proceso implica que la semilla comienza a desarrollarse y crecer mientras aún está unida al árbol, en lugar de esperar a caer al suelo. Los pequeños brotes que emergen del fruto caen al agua, donde pueden flotar durante hasta 24 días antes de encontrar un lugar adecuado para enraizar.

### **1.5.10. FAUNA DEL MANGLAR DE LA ISLA DEL AMOR**

El Refugio de Vida Silvestre Manglar del Río Muisne – Cojimíes, localizado en la costa ecuatoriana, representa una de las áreas de manglar más significativas del país. En su interior se encuentra la Isla del Amor, un ecosistema de manglar de gran relevancia ecológica, reconocido por su alta biodiversidad y su papel esencial en la conservación de especies terrestres y acuáticas. Los manglares, con su compleja y productiva estructura, constituyen un hábitat único que sostiene una amplia gama de especies, desde invertebrados y peces hasta aves y mamíferos, destacándose como un sistema clave para el equilibrio ambiental y la biodiversidad en la región.

### **1.5.11. AVES**

Las aves constituyen una parte significativa de la biodiversidad del manglar, aprovechando este hábitat para alimentación, reproducción y refugio (Reyes, 2017). Entre las especies más destacadas se encuentran:

- Rascón Manglero (*Rallus longirostris*)
- Playero Arenero (*Calidris alba*)
- Ostrero Americano (*Haematopus palliatus*)
- Chorlo De Wilson (*Charadrius wilsonia*)
- Tirano Tropical (*Tyrannus melancholicus*)
- Golondrina Alirasposa Sureña (*Stelgidopteryx ruficollis*)

#### **1.5.12. RASCÓN MANGLERO (*Rallus longirostris*)**

De tamaño medio grande, en general es un rálido opaco, de lagunas costeras saladas y árboles bajos de mangle. Mayormente marrón grisáceo opaco con pocas características contrastantes; barrado de blanco y negro en los lados y con un pico principalmente anaranjado. Las aves a lo largo de la Costa del Pacífico Centroamericano son más grandes que las de Suramérica. Rara vez se ve, pero menudo se escuchaban pares vocalizando al unísono, especialmente al amanecer y al anochecer, a veces también durante el día en días nublados y sin viento. Escucha por una serie de notas ásperas "kek" o gruñidos fuertes y ásperos que estallan en el manglar. (eBird, eBird, 2024)

#### **1.5.13. PLAYERO ARENERO (*Calidris alba*)**

La calidris alba, también conocida como correlimos tridactilo, es un ave de plumaje bastante pálido que puede verse recorriendo las playas a gran velocidad persiguiendo a sus presas, que son arrastradas por el oleaje. El correlimos tridactilo pertenece a la familia de los escolopácidos y es una especie también conocida con los nombres de playero blanco. Su longitud oscila entre los 20 y los 21 centímetros y tiene una envergadura de alrededor de los 40 y 45 centímetros. (FUNDACIÓN, 2021)

#### **1.5.14. OSTRERO AMERICANO (*Haematopus palliatus*)**

El ostrero americano común es un ave Ventana nueva de más de 40 centímetros de tamaño. Presenta la cabeza, el cuello y la parte superior del pecho de color negro pizarra. Por la región dorsal el plumaje es pardo oscuro, mientras que la región ventral, desde la parte inferior del pecho es de color blanco. El pico es grande y recto, de color rojo intenso con la punta amarillenta. Las patas son rosáceas y los ojos amarillos con un anillo periocular rojo. Se alimenta en playas arenosas de diversos bivalvos Ventana nueva, en especial de ostras Ventana nueva, que abre con maestría gracias a su pico especializado. (Animalandia, s.f.)

#### **1.5.15. CHORLO DE WILSON (*Charadrius wilsonia*)**

Mide entre 16 y 20 centímetros de longitud, 10 centímetros de alto y un peso de 55 a 70 gramos. En la época reproductiva el plumaje del dorso es de color pardo, cabeza café claro, frente blanca con una banda negra sobre ésta, la garganta y abdomen grisáceos divididos con una tenue línea café. En la época de reposo, no presenta la banda negra en la frente y la banda pectoral es poco notoria. El pico es negro y grueso, la cola es pequeña redondeada con plumas exteriores blancas y patas largas de color rosa grisáceo. (Birds Colombia , 2018)

#### **1.5.16. TIRANO TROPICAL (*Tyrannus melancholicus*)**

El Tirano Tropical tiene un manto gris verdoso-amarillento que varía entre poblaciones. La cabeza es gris. La garganta es blanquecina pasando a oliva en el pecho y luego a amarillo hacia el resto de las partes inferiores. La cola es larga y con muesca. Las coberteras de las alas tienen bordes estrechos de color blanquecino. Se alimenta en hábitats semiabiertos, bordes de bosques y vegetación secundaria. Es similar al Tirano de Garganta Blanca, pero se distingue por tener una cabeza gris y un pecho verde oliva que se vuelve amarillo hacia las partes inferiores. (Begazo, 2024)

#### **1.5.17. GOLONDRINA ALIRASPOSA SUREÑA (*Stelgidopteryx ruficollis*)**

Golondrina uniformemente marrón, común y ampliamente distribuida por los Neotrópicos. Muy similar a Northern Rough-winged Swallow. Busca la rabadilla pálida contrastante en vuelo y la garganta de color rojizo. Se encuentra en una variedad de hábitats abiertos, incluyendo pastizales, ríos y lagos, a menudo en pequeñas bandadas dispersas. (eBird, eBird, s.f.)

### **1.5.18. REPTILES**

Los reptiles, gracias a su extraordinaria capacidad de adaptación a diversas condiciones ambientales, encuentran en los manglares un hábitat ideal para garantizar su supervivencia y desarrollo. Este ecosistema provee refugio, alimento y áreas seguras para su reproducción, siendo fundamental para la conservación de estas especies (Ramos, 2015).

Entre los reptiles más representativos de los manglares se encuentra una especie arbórea que utiliza las ramas de los manglares como refugio frente a depredadores. Este entorno no solo le proporciona protección, sino también recursos alimenticios como hojas, flores y frutos, consolidando su estrecha relación con el ecosistema (El país , 2024).

Por otro lado, una especie semiacuática habita en las aguas salobres y dulces que rodean los manglares. Este reptil utiliza las zonas inundables para cazar, alimentándose de peces, anfibios e invertebrados. Las raíces de los manglares le ofrecen espacios seguros para refugiarse y anidar, garantizando su éxito reproductivo (HuffPost, 2024).

### **1.5.19. GUEKO CABEZA AMARILLA (*Gonatodes caudiscutatus*)**

Los guecos del género *Gonatodes* en Ecuador se pueden identificar por sus hábitos diurnos, la falta de párpados móviles, los dedos no dilatados con garras expuestas y la ausencia de un pliegue supraciliar escamoso (presente en *Lepidoblepharis*). Los guecos cabeza amarilla difieren de los otros dos *Gonatodes* en Ecuador por tener un ocelo post humeral y carecer de vermiculaciones dorsales. Los machos de *G. caudiscutatus* se pueden identificar por su coloración distintiva de la cabeza: amarillo brillante a naranja con reticulaciones de color marrón oscuro a negro contrastantes. Las hembras y los juveniles son de color marrón en general y similares a otros guecos enanos ecuatorianos, pero son únicos por carecer de escamas agrandadas sobre el párpado superior y una línea blanca vertical sobre el hombro. (Ecuador, 2024)

### **1.5.20. BOA MATA CABALLOS (*Boa constrictor*)**

La boa tiene la cabeza ligeramente triangular, con ojos pequeños y pupilas elípticas. El cuerpo es de color café o beige claro, con una serie de marcas dorsales angulares y anchas en forma de silla, creando un patrón de cadena, más evidente hacia la cola. (Pastaza aventura, 2021)



## CAPÍTULO II

### 2. DESARROLLO METODOLÓGICO (MATERIALES Y MÉTODOS)

#### 2.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La siguiente investigación sostiene un enfoque cualitativo, cuantitativo y bibliográfico ya que los datos cuantitativos se pueden analizar estadísticamente para identificar tendencias, correlaciones y significancia de los cambios observados y los datos cualitativos permiten comprender las razones detrás de los cambios en la biodiversidad.

#### 2.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Los sitios seleccionados para las salidas de campo y por consecuencia los muestreos fueron tomados de manera aleatoria,

- **Investigación documental:** La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (Arias, 2012)

Por lo tanto, en el siguiente estudio se recopilará información de una variedad de fuentes primarias y secundarias, incluyendo sitios web especializados, libros académicos y artículos de revistas científicas. Estas fuentes proporcionarán datos óptimos y actualizados que son esenciales para la rigurosidad del estudio.

- **Investigación de campo:** La investigación de campo se caracteriza por la recopilación directa de datos en el entorno donde ocurren los hechos o en interacción con los sujetos investigados, obteniendo información primaria. Este enfoque no implica manipulación ni control de variables, ya que el investigador se limita a observar y registrar las condiciones tal como se presentan en la

realidad. Por esta razón, se clasifica como un tipo de investigación no experimental, enfocada en describir y analizar fenómenos en su contexto natural. (Arias, 2012)

En referencia al autor citado, este tipo de investigación será fundamental para desarrollar un enfoque más preciso y comprehensivo respecto al sujeto de estudio, facilitando la recolección y análisis de conocimiento especializado. Al utilizar una metodología estructurada y basada en fuentes de alta calidad, se garantizará la obtención de datos relevantes y precisos que contribuirán significativamente a la comprensión del fenómeno investigado.

## **2.1.ZONIFICACIÓN**

Podemos definir a la zonificación como el instrumento técnico-normativo del plan de desarrollo urbano que identifica el uso del suelo urbano y divide una ciudad o un área metropolitana en zonas o barrios de uso con un plan de acondicionamiento territorial, a fin de promover un desarrollo urbano sostenible. (Derecho, 2021)

En este caso la zonificación es el proceso de dividir el área de estudio en diferentes zonas o secciones, cada una con características específicas y distintivas, para facilitar el análisis detallado y representativo de la biodiversidad. En el contexto del manglar de la Isla del Amor dentro del Refugio de Vida Silvestre Manglar del Río Muisne – Cojimíes.

## **2.2.MUESTREO**

En palabras simples, el muestreo es el proceso de escoger ciertos individuos de una población que se está investigando. Se hace porque las poblaciones suelen ser demasiado grandes, y recopilar datos de cada persona es costoso e impráctico. El objetivo del muestreo es que el grupo seleccionado represente a la población total. Así, los indicadores clave como edad, ingresos promedio, y distribución de género deben ser similares o reflejar la composición general. (Westreicher, 2021)

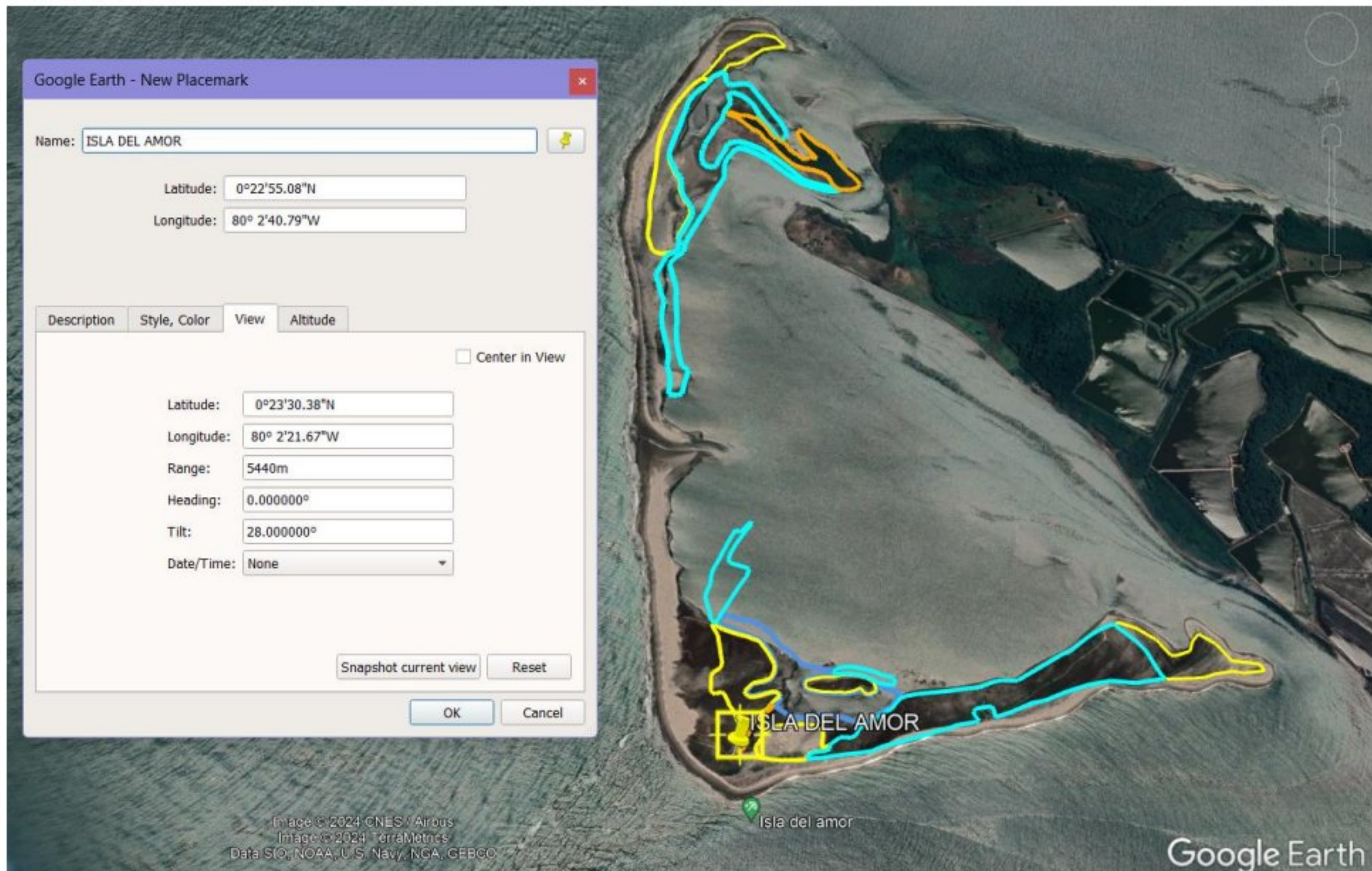
El muestreo es el proceso de seleccionar una porción representativa del área de estudio para observar, registrar y analizar la biodiversidad. En el contexto del manglar de la Isla del Amor, el muestreo permite obtener datos sobre la presencia, abundancia y distribución de especies de manera eficiente y sistemática, proporcionando información crucial para la conservación y manejo del ecosistema.

Se utilizarán diferentes tipos de muestreo dependiendo de la especie que se vaya a analizar, como, por ejemplo:

- Observación directa.
- Conteo de puntos.

## 2.3. LOCALIZACIÓN

La presente investigación se realizó en La Isla del Amor, ubicada en la parroquia de Cojimíes, en el cantón Pedernales, Manabí, Ecuador



*Ilustración 1 Vista aérea de la Isla del Amor vía Google Earth.*

## 2.4. Técnicas de recolección de información

En la actualidad existe varias técnicas útiles al momento de recolectar información pertinente a un objeto de estudio, por ello a continuación se presentan las que más relevante en cuestión al estudio propuesto.

- **Observación:** es la forma más sistematizada y lógica para el registro visual y verificable de lo que se pretende conocer; es decir, es captar de la manera más objetiva posible, lo que ocurre en el mundo real, ya sea para describirlo, analizarlo o explicarlo desde una perspectiva científica; a diferencia de lo que ocurre en el mundo empírico, en el cual el hombre en común utiliza el dato o la información observada de manera

práctica para resolver problemas o satisfacer sus necesidades.. (Guillermo Campos y Covarrubias, 2012)

- **Registro de hechos:** los registros de hechos están relacionados a cualquier objeto utilizado para desempeñar alguna función específica, como captar una imagen, la voz, los sonidos; y pueden servir de evidencia en una investigación cualitativa. Entre estos se pueden mencionar las cámaras fotográficas, teléfonos móviles, dispositivos tecnológicos, filmadoras, entre otros. Sin embargo, en esta oportunidad se puntualizarán algunos, según lo resalta (Vargas, 2011, pág. 46)

En ese sentido las técnicas implementadas de la mano de los índices de diversidad sugeridos, como son Shannon-Weiner y Simpson que proporcionaran una vista mejor seleccionada las especies y el hábitat observados.

## **2.5. Instrumentos de recolección de información**

**La fotografía:** es un instrumento muy usado en diversos tipos de investigación, sobre todo la cualitativa. Tiene la característica de captar la realidad de manera fija. (Maream J. Sánchez, 2021)

En este caso fue oportuno recurrir a la fotografía a manera de registro de los hechos observados en el campo de estudio, por consiguiente, poder evidenciar los hallazgos obtenidos y analizar con mejor detenimiento las especies de los manglares.

## CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Resultados de métodos y técnicas de investigación utilizadas.

#### Análisis de flora

En la Ilustración 2 se presentan intervalos de confianza al 95% para la media de una variable medida en un estudio de manglares en 25 m<sup>2</sup>. El rango en el eje vertical (Media) varía de -1.78 a 1.95, situándose la media global en 0.08. Se representan 100 intervalos (eje horizontal "Intervalos"), cada uno correspondiente a una muestra. La mayoría de estos intervalos cruzan la media global, lo que indica representatividad. Sin embargo, algunos intervalos (marcados en rojo) no la cruzan, sugiriendo posibles diferencias significativas respecto a la media global.

La longitud variable de los intervalos refleja la precisión de cada estimación; intervalos más largos indican mayor variabilidad o incertidumbre en los datos de la muestra. Este comportamiento podría asociarse a factores como la calidad heterogénea del suelo o las condiciones locales de los manglares.

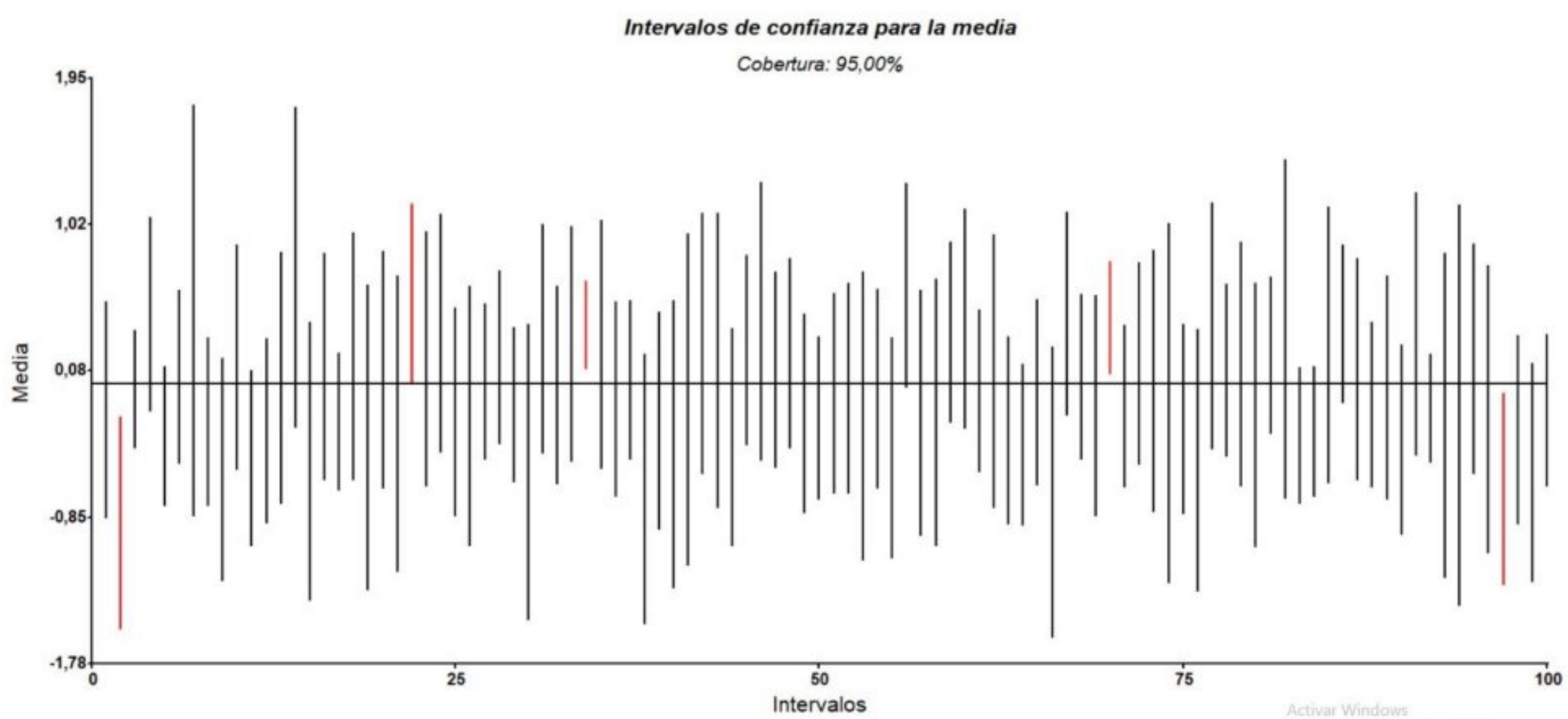


Ilustración 2 Intervalos de confianza de flora.

La Ilustración 3 nos muestra que el análisis de la abundancia de especies revela una clara dominancia de la 'Paja', con aproximadamente 200 unidades, representando el 67% del total. En cuanto a las especies de mangle, el Mangle Blanco es la más abundante, con aproximadamente 70 individuos, lo que equivale al 71% del total de mangles. Por otro lado, la regeneración natural de Mangle Negro y Mangle Blanco es baja, representando solo el 6% del total de mangles, con 2 y 4 individuos respectivamente.

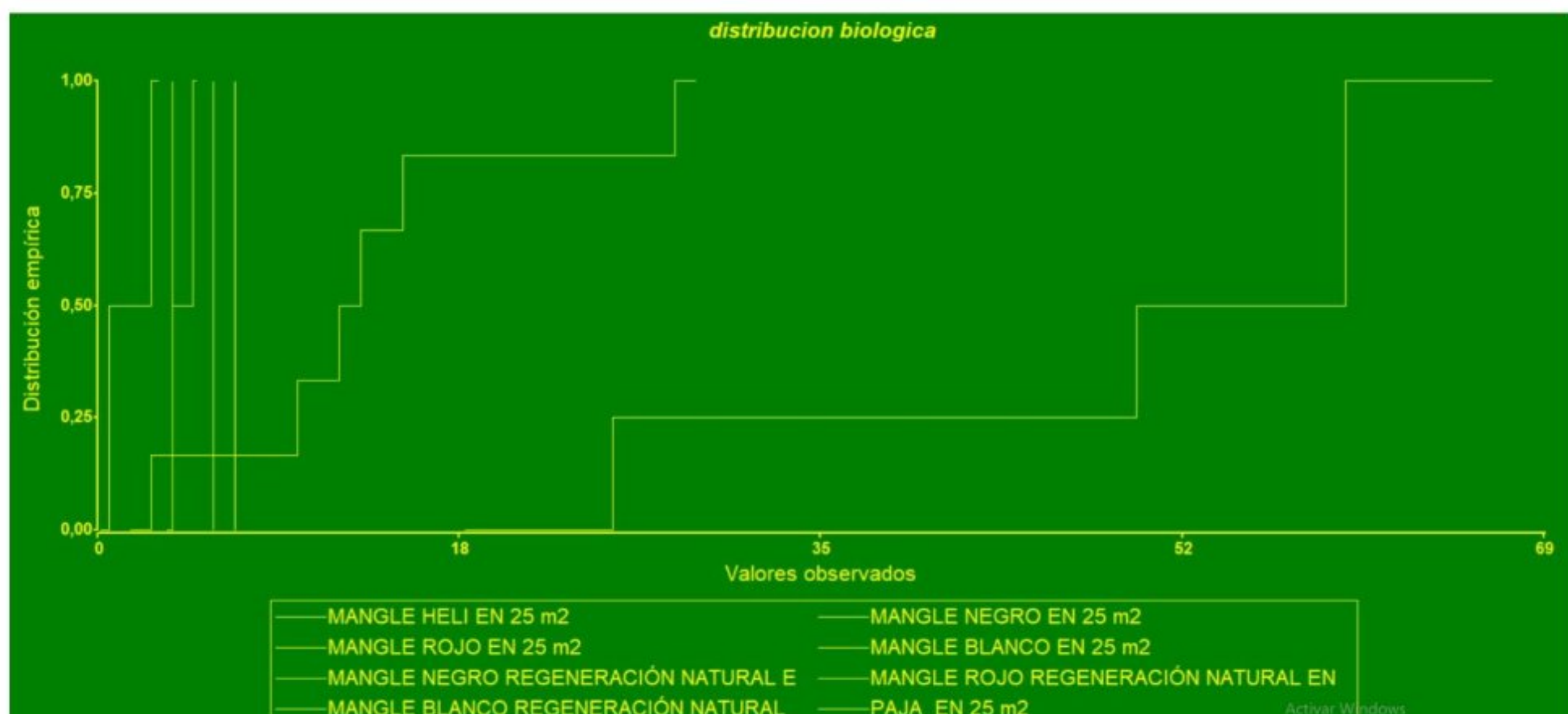


Ilustración 3 Número de individuos.

La Ilustración 4 nos indica que:

- **MANGLE HELI EN 25 m<sup>2</sup>:** Su línea asciende rápidamente al principio y luego se mantiene relativamente plana. Esto sugiere que la mayoría de las observaciones de Mangle Heli se concentran en valores bajos del eje X.
- **MANGLE NEGRO EN 25 m<sup>2</sup>:** Su comportamiento es similar al Mangle Heli, con un ascenso inicial rápido y luego una estabilización.
- **MANGLE ROJO EN 25 m<sup>2</sup>:** Muestra un patrón similar a los anteriores, aunque con un ascenso quizás un poco más gradual.

- **MANGLE BLANCO EN 25 m<sup>2</sup>:** Ascende de forma escalonada a lo largo de un rango más amplio del eje X, lo que indica una mayor variabilidad en sus "valores observados" en comparación con las otras especies de mangle.
- **MANGLE NEGRO REGENERACIÓN NATURAL y MANGLE ROJO REGENERACIÓN NATURAL EN 25 m<sup>2</sup>:** Sus líneas se mantienen muy cercanas a 0 en la mayor parte del gráfico, lo que sugiere una baja presencia o bajos valores de la variable medida para estas categorías.
- **MANGLE BLANCO REGENERACIÓN NATURAL EN 25 m<sup>2</sup>:** Muestra un comportamiento similar a las otras categorías de regeneración natural, con valores bajos en general.
- **PAJA EN 25 m<sup>2</sup>:** Su línea asciende significativamente más tarde en el eje X y alcanza el valor 1. Esto indica que la "paja" se observa en valores más altos del eje X en comparación con las especies de mangle, o que su presencia se acumula en valores más altos de la variable medida.



*Ilustración 4 Distribución biológica.*

## Análisis de fauna

La Ilustración 4 muestra la variación en la Escala común para diferentes especies de aves durante monitoreos mensuales. Se observa que el Ostrero Americano presenta el valor más alto



en la 'Escala común' en un punto del monitoreo, sugiriendo una mayor abundancia relativa en ese momento. Otras especies como el Rascón Manglero tienden a presentar valores más bajos. Sin embargo, la falta de información sobre las unidades de la 'Escala común' y el periodo de tiempo de los monitoreos limita la interpretación de las tendencias. Para un análisis más completo, se recomienda clarificar estas variables y representar las tendencias temporales de cada especie por separado.

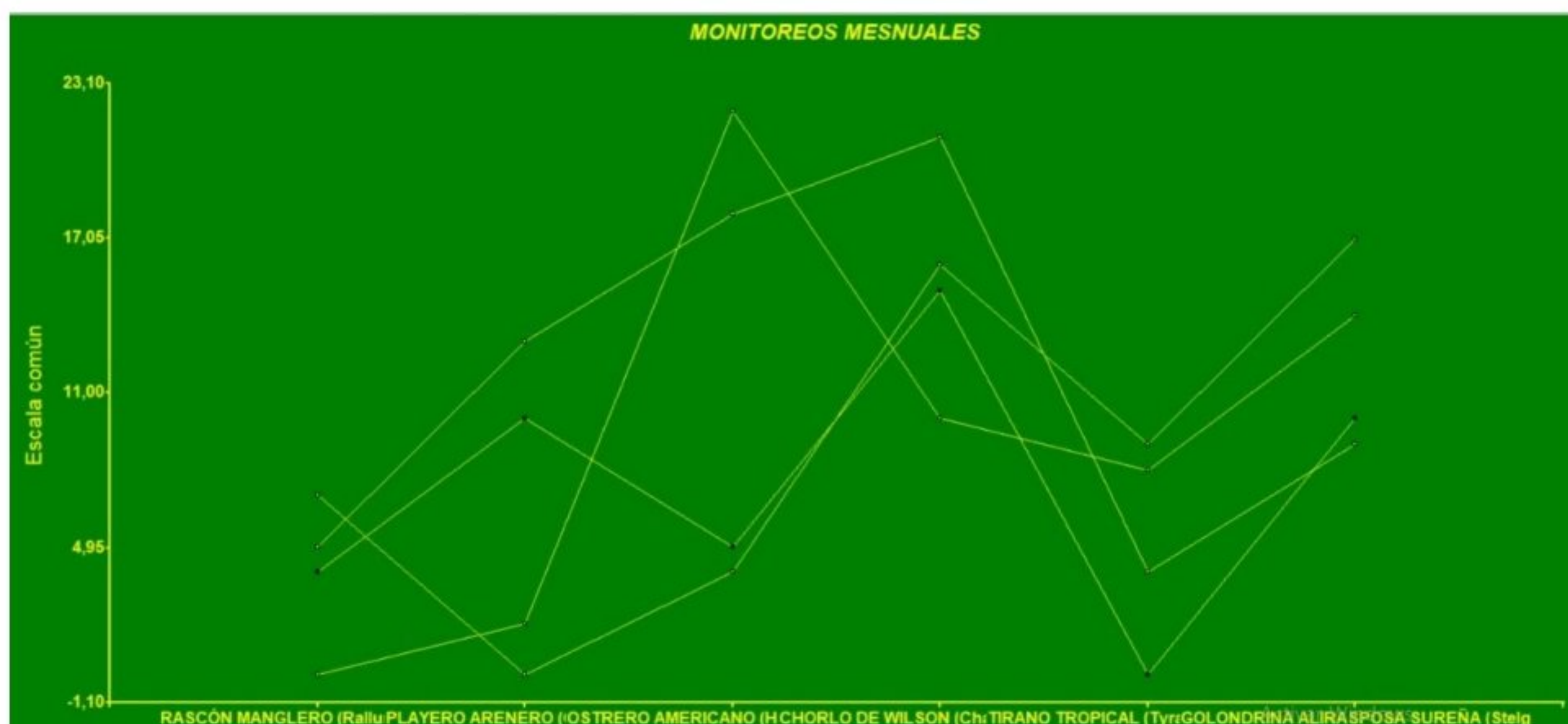


Ilustración 5 Monitoreos.

La Ilustración 5 se centra en el análisis de la frecuencia mensual de diversas especies de aves en la región de Cojimíes, con el objetivo principal de dilucidar la dinámica poblacional de la avifauna en este ecosistema particular. Para llevar a cabo este análisis, se empleó un gráfico de barras que representa la frecuencia de avistamientos de cada especie a lo largo de un período de tiempo determinado, permitiendo la identificación de patrones de abundancia relativa. El gráfico abarca siete especies distintas: el Rascón Manglero (*Rallus longirostris*), que presenta las frecuencias más bajas, rondando entre el 1% y el 5% en los distintos meses; el Playero Arennero (*Calidris alba*), con frecuencias que varían entre el 5% y el 15%, mostrando un posible pico en un mes/estación específica; el Ostrero Americano (*Haematopus palliatus*), con valores intermedios que oscilan entre el 5% y el 18%, exhibiendo cierta variación a lo largo

del periodo de estudio; el Chorlo de Wilson (*Charadrius wilsonia*), que se destaca como la especie con mayor frecuencia en la mayoría de los meses, superando consistentemente el 10% y alcanzando incluso valores cercanos al 23% en algunos momentos, lo que sugiere una presencia constante y una posible preferencia por el hábitat en Cojimíes; el Tirano Tropical (*Tyrannus melancholicus*), con frecuencias relativamente bajas que se mantienen por debajo del 10%; y finalmente, la Golondrina Alirrasposa Sureña (*Stelgidopteryx ruficollis*), que muestra fluctuaciones entre el 5% y el 18%, con un posible aumento notable en un mes/estación en particular, posiblemente asociado a su época de reproducción.

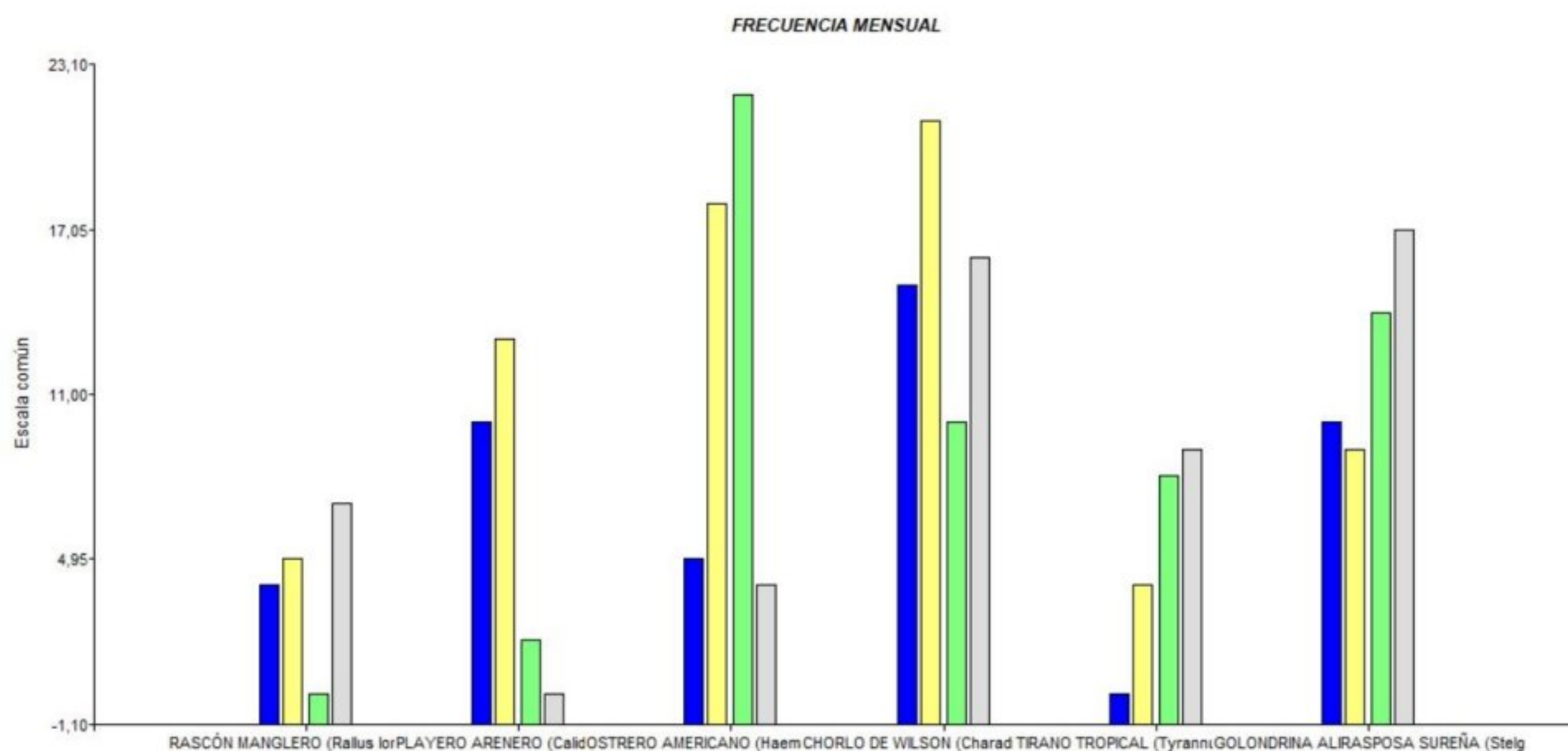


Ilustración 6 Frecuencia mensual.

El gráfico muestra intervalos de confianza al 95% para la media de una variable medida en un estudio de manglares en 25 m<sup>2</sup>. Con un rango en el eje vertical (Media) que va de -1.78 a 1.95, la media global se sitúa en 0.08. Se representan 100 intervalos (eje horizontal "Intervalos"), cada uno representando una muestra. La mayoría de estos intervalos cruzan la media global, indicando representatividad. Sin embargo, algunos intervalos (marcados en rojo) no la cruzan, sugiriendo posibles diferencias significativas con la media global. La longitud variable de los intervalos refleja la precisión de cada estimación, con intervalos más largos indicando mayor variabilidad o incertidumbre en los datos de la muestra.



*Ilustración 7 Individuos.*

Por último, con respecto a las limitaciones del estudio se puede observar la falta de intervención del Estado haciendo mención del aporte financiero para poder fomentar y desarrollar estudios en estas áreas, de igual forma acerca de los posibles sesgos hay que destacar el aumento de la producción pesquera, lo cual influye en la medición de las poblaciones a niveles taxonómicos, sus variaciones de crecimiento puesto que modifican el hábitat.

## CONCLUSIONES

- En el área estudiada, la "Paja" domina con el 67% de la población total, mientras que el Mangle Blanco representa el 71% entre los manglares. Sin embargo, la regeneración natural de Mangle Negro y Blanco es baja, alcanzando solo el 6%, lo que podría afectar la estabilidad a largo plazo del ecosistema. Esto resalta la necesidad de políticas de restauración que mejoren la calidad del suelo y la disponibilidad de nutrientes, además de reducir las presiones antropogénicas. El análisis de la distribución espacial mostró patrones heterogéneos en las especies de mangle, sugiriendo diferencias en sus estrategias de adaptación a factores locales como salinidad y mareas. La amplia distribución de la "Paja" resalta su capacidad para adaptarse a condiciones adversas, lo que puede guiar la planificación territorial hacia un manejo diferenciado de zonas críticas, priorizando áreas con baja regeneración para intervenciones específicas.
- El monitoreo de aves en Cojimíes mostró que el Chorlo de Wilson mantiene una frecuencia constante de avistamiento, mientras que el Ostrero Americano alcanzó picos de abundancia en momentos puntuales. Estas variaciones podrían estar relacionadas con factores estacionales o cambios en el hábitat. Estos datos son cruciales para diseñar estrategias de conservación adaptadas a las necesidades particulares de cada especie y asegurar su coexistencia con los ecosistemas de manglar.
- Los resultados obtenidos destacan la importancia de incluir prácticas de restauración ecológica en políticas públicas locales. Esto incluye programas de reforestación dirigidos a especies de manglar con bajas tasas de regeneración, como el Mangle Negro y Blanco, y la promoción de prácticas sostenibles en las actividades humanas que afectan estos ecosistemas, como la agricultura y la pesca, sería pertinente realizar

análisis genéticos de las poblaciones de mangle para evaluar su diversidad genética, ya que una baja diversidad podría comprometer la resiliencia del ecosistema frente a perturbaciones ambientales. Estos estudios contribuirían a una comprensión más profunda de los factores que afectan la regeneración natural y la estabilidad del ecosistema en la Isla del Amor.

## **RECOMENDACIONES**

- Para futuros estudios, investigar las razones detrás de la baja regeneración del Mangle Negro y Mangle Blanco, explorando factores como la calidad del suelo y la presencia de depredadores. Se sugiere un análisis más detallado de la distribución espacial de todas las especies para identificar patrones y posibles amenazas.
- Crear un proyecto más amplio que integre temas como los análisis genéticos de los manglares, tomando en cuenta factores biológicos o físicos, tipo el cambio climático de la zona, la radiación solar (rayos UV, UV-B), epigenética de las plantas, entre otros.
- Monitorear a largo plazo y la correlación de los datos con variables ambientales para comprender mejor los procesos ecológicos que ocurren en el área de estudio, y así identificar posibles amenazas y desarrollar estrategias de conservación más efectivas para proteger la biodiversidad del ecosistema de manglar.
- Crear programas de participación en la educación ambiental dentro de la comunidad de la Isla del Amor-cantón Cojimíes, donde se impartan temas relevantes como el manejo adecuado de los residuos en las zonas costeras, el cómo evitar la degradación de los manglares, entre otros.
- Trabajar en conjunto con el GAD municipal de Pedernales para fortalecer las políticas referidas a programas de protección, buen uso y aprovechamiento sostenibles de los manglares, así como programas para la restauración y recuperación de los manglares.

#### 4. Bibliografía

"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>

Adriana Ortíz Reyes, L. E. (2018). Diversidad e interacciones biológicas en el ecosistema de manglar. *Revista de ciencias*, 111-127. Obtenido de

[file:///C:/Users/user/Downloads/2248-4000-rcien-22-02-00111%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/2248-4000-rcien-22-02-00111%20(1).pdf)

Animalandia. (s.f.). *Animalandia*. Obtenido de

<https://animalandia.educa.madrid.org/ficha.php?id=4297&nombreCient=Temminck>

Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: EDITORIAL EPISTEME, C.A.

Obtenido de

[http://www.formaciondocente.com.mx/06\\_RinconInvestigacion/01\\_Documentos/El%20Proyecto%20de%20Investigacion.pdf](http://www.formaciondocente.com.mx/06_RinconInvestigacion/01_Documentos/El%20Proyecto%20de%20Investigacion.pdf)

Begazo, A. (2024). *Aves de Perú*. Obtenido de <https://avesdeperu.org/tyrannidae/tirano-tropical-tyrannus-melancholicus/>

*Birds Colombia* . (29 de 01 de 2018). Obtenido de horlitejo Piquigrueso/Wilson's

Plover/Anarhynchus wilsonia: <https://birdscolombia.com/2019/06/25/chorlitejo-piquigrueso-wilsons-plover-charadrius-wilsonia/>

Colombia, B. (26 de Julio de 2024). *Birds Colombia*. Obtenido de

<https://birdscolombia.com/2017/04/17/garza-real-ardea-alba/>

Derecho, P. p. (2021 de Junio de 2021). Obtenido de <https://lpderecho.pe/que-es-zonificacion/>

Diego A. Ortiz, A. C.-C.-G. (10 de Abril de 2020). *BioWeb*. Obtenido de

<https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Caiman%20crocodilus>

Domínguez, E. (s.f.). Mangle Botoncillo. 11. Obtenido de

[https://enciclovida.mx/especies/163600.pdf?from=&utm\\_source=chatgpt.com](https://enciclovida.mx/especies/163600.pdf?from=&utm_source=chatgpt.com)

eBird. (26 de Julio de 2024). *eBird*. Obtenido de

<https://ebird.org/species/brnpel?siteLanguage=es>

eBird. (2024). *eBird*. Obtenido de <https://ebird.org/species/manrai1>

eBird. (s.f.). *eBird*. Obtenido de

<https://ebird.org/species/srwsval?siteLanguage=es#:~:text=Golondrina%20uniformemente%20marr%C3%B3n%20com%C3%BAn%20y,la%20garganta%20de%20color%20rojizo.>

- Ecuador, R. o. (7 de Enero de 2024). *Shieldhead Gecko (Gonatodes caudiscutatus)*. Obtenido de [https://www.reptilesfecuador.com/gonatodes\\_caudiscutatus.html](https://www.reptilesfecuador.com/gonatodes_caudiscutatus.html)
- El pais* . (17 de 09 de 2024). Obtenido de Ciencia/Materia : <https://elpais.com/ciencia/2024-09-17/la-estrategia-del-lagarto-buceador-formar-burbujas-para-respirar-bajo-el-agua-y-evitar-a-los-depredadores.html?>
- Félix-Angulo, A. G. (2018). Diversidad de pseudoescorpiones (Arachnida: Pseudoscorpiones) en bosque de mangle en la localidad el conchal, Culiacán, Sinaloa. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Entomología*, 5-8. Obtenido de [https://acaentmex.org/boletin/revista/2018Julio/BOL%20002-021\\_5-8.pdf](https://acaentmex.org/boletin/revista/2018Julio/BOL%20002-021_5-8.pdf)
- Foronda Torrico, J. M., & Foronda Zubieta, C. L. (19 de Enero - Junio de 2007). *LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE*. Obtenido de REDALYC : <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942453003.pdf>
- 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>
- Francisco., R. V. (2015). DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA, DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LA VEGETACIÓN DEL MANGLAR DE PALMAR PROVINCIA DE SANTA ELENA DURANTE . *UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA*, 107.
- FUNDACIÓN, A. (25 de 07 de 2021). *Calidris alba: el ave que corre por las playas*. Obtenido de <https://www.fundacionaquae.org/wiki/correlimos-tridactilo/>
- Gaxiola, J. M. (Septiembre-Diciembre de 2011). *redalyc.org*. Obtenido de redalyc.org: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46121063005.pdf>
- Gerardo Núñez, A. F. (2 de Abril de 2024). *BioWeb*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Noctilio%20leporinus>
- Gibson, B. L. (2000). *OASIS MARINO*. Obtenido de <https://www.sdnhm.org/oceanoasis/fieldguide/rhiz-man-sp.html>
- Gibson, B. L. (2000). *OASIS MARINO*. Obtenido de <https://www.sdnhm.org/oceanoasis/fieldguide/avic-ger-sp.html>
- Gibson, B. L. (2000). *OASIS MARINO*. Obtenido de <https://www.sdnhm.org/oceanoasis/fieldguide/lagu-rac-sp.html>
- Guillermo Campos y Covarrubias, N. E. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, 45-60. Obtenido de

- <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>
- Hernandez, M. (s.f.). *NaturaLista Colombia*. Obtenido de NaturaLista Colombia:  
<https://colombia.inaturalist.org/taxa/62853-Avicennia-germinans>
- HuffPost. (24 de 09 de 2024). *HUFFPOST*. Obtenido de El asombroso caso de este dragón que se puede ver en Indonesia: <https://www.huffingtonpost.es/sociedad/el-asombroso-caso-dragon-ver-indonesia-hpe1.html?>
- IES ABASTOS VALENCIA. (26 de Julio de 2024). *MCLibre.org*. Obtenido de [https://www.mclibre.org/otros/daniel\\_tomas/diversificacion/ecosistemas/ecosistemas.pdf](https://www.mclibre.org/otros/daniel_tomas/diversificacion/ecosistemas/ecosistemas.pdf)
- J. Boone Kauffman, D. C. (2013). Protocolo para la medición, monitoreo y reporte de la estructura, biomasa y reservas de carbono de los manglares. CIFOR.
- Jiménez, J. A. (s.f.). *Mangle blanco*. Obtenido de <file:///C:/Users/delia/Downloads/Lagunculariaracemosa.pdf>
- Maiquel Ramirez-Sosa, J. Á.-P. (2017). Evaluación de la biodiversidad de la Finca Forestal Charco Mono, Palma Soriano, Santiago de Cuba. *Ciencia en su PC*, 29-38. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1813/181353026003.pdf>
- Maream J. Sánchez, M. F. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 107-121. Obtenido de [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2631-27862021000300107&script=sci\\_arttext](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2631-27862021000300107&script=sci_arttext)
- Mata, P. M.-C. (2016). Conociendo los manglares, las selvas inundables y los humedales herbáceos. En P. M.-C. Mata, *Conociendo los manglares, las selvas inundables y los humedales herbáceos*. (pág. 128). Veracruz, México: INECOL - OIMT - CONAFOR.
- Mayorga, J. I. (s.f.). *NaturaLista Colombia*. Obtenido de NaturaLista Colombia:  
<https://colombia.inaturalist.org/taxa/60335-Rhizophora-mangle>
- Núñez, D. A. (2009). PATRONES DE FLORACIÓN, POLINIZACIÓN Y PRODUCCION DE FRUTOS DE TRES ESPECIES NEOTROPICALES DE MANGLE PRESENTES EN HUMEDALES DE SAN ANDRÉS ISLA, CARIBE COLOMBIANO. *RUN*, 84.
- Pastaza aventura, s. y. (2021). Obtenido de <https://pastaza.travel/boa-matacaballos-boa-constrictor/>
- Perez, R. &. (26 de Julio de 2024). *Smithsonian Tropical Research Institute*. Obtenido de <https://panamabiota.org/stri/taxa/index.php?taxon=67706&clid=71>



- Ramos, P. A. (2015). "DIVERSIDAD DE ANFIBIOS Y REPTILES ASOCIADOS A DOS AMBIENTES CON DIFERENTE TIPO DE INTERVENCIÓN ANTROPICA EN EL CANTON LA CONCORDIA, PROV. SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS". *UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK*, 110.
- Reyes, C. P. (20 de 09 de 2017). *Universidad de Costa Rica*. Obtenido de Las aves del manglar: [https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/09/20/las-aves-del-manglar.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.ucr.ac.cr/noticias/2017/09/20/las-aves-del-manglar.html?utm_source=chatgpt.com)
- Rodríguez, C. D. (26 de Julio de 2024). *iNaturalist Mexico*. Obtenido de <https://mexico.inaturalist.org/taxa/62850-Conocarpus-erectus>
- Sanchez, J. (7 de 06 de 2024). *Biología verde*. Obtenido de Ecosistemas : <https://www.ecologiaverde.com/que-es-un-manglar-y-sus-caracteristicas-1682.html>
- Vargas, X. (2011). *Como Hacer Investigación Cualitativa*. México: ETXETA. Obtenido de <https://archive.org/details/vargas-xavier-2011.-como-hacer-investigacion-cualitativa.-biblioteca-rambell/page/1/mode/1up>
- Westreicher, G. (10 de Marzo de 2021). *Economipedia.com*. Obtenido de Muestreo: qué es y su importancia en el análisis.: <https://economipedia.com/definiciones/muestreo.html>
- Xavier Mendoza Delgado, N. M. (2021). Evaluación de la estructura poblacional arbórea del manglar en el Parque Histórico de Guayaquil. *Investigatio*, 101-120. Obtenido de <https://revistas.uees.edu.ec/index.php/IRR/article/view/26>
- Yáñez-Arancibla, A. &. (1999). *Los Manglares de América Latina En la Encrucijada*. Obtenido de ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/238791769\\_Los\\_Manglares\\_de\\_America\\_Latina\\_En\\_la\\_Encrucijada](https://www.researchgate.net/publication/238791769_Los_Manglares_de_America_Latina_En_la_Encrucijada)

## ANEXOS

Tabla 6

*Maquinaria, equipos y herramientas*

<b>Maquinaria, equipos y herramientas</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>	
Transporte	20	\$ 3.50	\$ 70.00	
Lancha	20	\$ 2.00	\$ 40.00	
Laptop	1	\$ 700.00	\$ 700.00	
Celular	1	\$ 500.00	\$ 500.00	
Cámara fotográfica	1	\$ 600.00	\$ 600.00	
Powerbank	1	\$ 20.00	\$ 20.00	
Botas	1	\$ 20.00	\$ 20.00	
Garmin Etrex 22x Navegador Gps De Mano Resistente 30x 20x	1	\$ 323.00	\$ 323.00	
<b>TOTAL=</b>			<b>\$ 2,273.00</b>	

**Nota:** Esta tabla muestra un detalle del presupuesto utilizado en la realización del estudio.

Tabla 7

*Materiales e insumos*

<b>Materiales e insumos</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>	
Cuaderno	1	\$ 1.00	\$	1.00
Bolígrafo	1	\$ 0.50	\$	0.50
Lápiz	1	\$ 0.30	\$	0.30
Borrador	1	\$ 0.25	\$	0.25
Resma de hojas bond	1	\$ 4.00	\$	4.00
Lunch	20	\$ 2.50	\$	50.00
<b>TOTAL=</b>			<b>\$</b>	<b>56.05</b>

**Nota:** La tabla anterior indica los materiales e insumos que fueron incluidos de ser necesarios para la realización del estudio, junto a los costos.



*Ilustración 8 Huellas de Aves.*



*Ilustración 9 Flora y fauna en La Isla del Amor.*



*Ilustración 10 Coenobita compressus: Cangrejo ermitaño del Pacífico.*



*Ilustración 11 Diaphania hyalinata: Polilla del pepino.*



*Ilustración 12 Visita a La Isla del Amor.*



*Ilustración 13 Visita con mi tutor el Ing. Cristhian Figueroa.*



*Ilustración 14 Visita con mi tutor el Ing. Cristhian Figueroa.*



*Ilustración 15 Muestreo en La Isla del Amor.*



*Ilustración 16 Muestreo en La Isla del Amor.*



*Ilustración 17 Canavalia rosea.*





*Ilustración 18 Fruto de Canavalia rosea.*



*Ilustración 19 Cocos nucifera.*



*Ilustración 20 Rhizophora harrisonii: Mangle caballero.*



*Ilustración 21 Flor de Rhizophora mangle.*



*Ilustración 22 Rhizophora mangle.*



*Ilustración 23 Sesuvium portulacastrum.*



*Ilustración 24 Gonatodes caudiscutatus: Gueko cabeza amarilla.*



*Ilustración 25 Ida a La Isla del Amor.*



*Ilustración 26 Charadrius wilsonia: Chorlo de Wilson.*



*Ilustración 27 Boa constrictor: Boa maticaballos.*



*Ilustración 28 Calidris alba: Playero arenero.*



*Ilustración 29 Haematopus palliatus: Ostrero americano.*



*Ilustración 30 Rallus longirostris: Rascón manglero.*



*Ilustración 31 Navegando hacia La Isla del Amor.*