



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE *Ucides Occidentalis* EN EL ECOSISTEMA
MANGLAR DE PALMAR

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
Previo a la obtención de título de:

BIÓLOGA

AUTOR:

GONZABAY FRANCO MARÍA JOSE

TUTOR:

MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ, Ph.D.

LA LIBERTAD - SANTA ELENA

2024

UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA

**DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE *Ucides Occidentalis* EN EL
ECOSISTEMA MANGLAR DE PALMAR**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
Previo a la obtención de título de:

BIÓLOGA

AUTOR:

GONZABAY FRANCO MARÍA JOSE

TUTOR:

MARÍA HERMINIA CORNEJO RODRÍGUEZ, Ph.D.

LA LIBERTAD - SANTA ELENA

2024

UPSE

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, “**DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE *Ucides occidentalis* En EL ECOSISTEMA MANGLAR DE PALMAR**”, elaborado por Gonzabay Franco María José, estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo/a, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes, encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente

MARIA HERMINIA
CORNEJO
RODRIGUEZ

Firmado digitalmente
por MARIA HERMINIA
CORNEJO RODRIGUEZ
Fecha: 2023.11.21
13:29:28 -05'00'

Blga. Maria Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D.

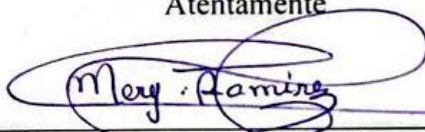
DOCENTE TUTOR

C.I. 0905260881

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular, “DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE *Ucides occidentalis* En EL ECOSISTEMA MANGLAR DE PALMAR”, estudiantes de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente

A handwritten signature in purple ink, reading "Mery Ramirez", is written over a horizontal line. The signature is stylized and includes a large loop that extends above the line.

Q.F. Mery Ramirez Muñoz, Mgt.

DOCENTE DE ÁREA

C.I 0907694186

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico principalmente a DIOS, quien ha sido mi contante fuente de bendiciones y guía en cada etapa de mi vida y por darme la fortaleza y sabiduría para completar mis estudios académicos

A mis queridos padres Duglas Alcides Gonzabay Franco y Verónica Esther Franco González, les dedico este logro con profundo agradecimiento por su inquebrantable apoyo y amor a lo largo de mi carrera universitaria y fundamento de mis logros, ya que han creído en mí de manera constante, este logro es un reflejo de su dedicación y confianza, a mi hermano Duglas Gonzabay Franco por motivarme en mis momentos más difíciles.

A Blake Dylan Salcedo Guaranda quien ha sido pilar fundamental de mi crecimiento académico, acompañándome en días malos y buenos, por su apoyo amor y confianza, inspirándome cada día a no rendirme y alcanzar mis metas.

A mi amiga Jennifer Rodríguez Suarez, una de las amistades más bonitas que la vida me ha dado, por su gran amistad y consideración durante los años de estudio.

Gonzabay Franco Maria Jose

AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud a la UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA por permitir desarrollarme profesionalmente. Agradezco a las autoridades y profesores de la Facultad de Ciencias del Mar por compartir sus conocimientos y brindarme enseñanzas a lo largo de mi carrera universitaria.

A la Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D. mi tutora de tesis, por su invaluable apoyo, paciencia y conocimientos durante mi trabajo de titulación

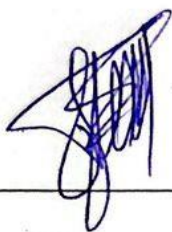
A la Blga. MIREYA POZO CAJAS, M.Sc. por su contribución como mi cotutora, su dedicación, amistad y apoyo con ideas innovadoras fueron fundamentales para el desarrollo de mi trabajo de titulación

Gonzabay Franco Maria Jose

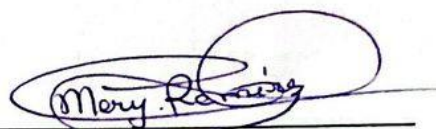
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Trabajo de Integración Curricular presentado por **GONZABAY FRANCO MARIA JOSE**, como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo/a de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el:



Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.
DIRERTOR/A DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Q.F. Mery Ramírez Muñoz, Ph.D.
DOCENTE DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D.
DOCENTE TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blgo. Richard Duque Marin, M.Sc.
DOCENTE GUÍA DE LA UIC II
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ledo. Pascual Roca Silvestre, Mgtr.
SECRETARIO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, **MARIA JOSE GONZABAY FRANCO** declaro bajo juramento que el contenido y análisis de resultados en este trabajo de integración curricular con tema: **“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE *Ucides Occidentalis* EN EL ECOSISTEMA MANGLAR DE PALMAR”** me concierne exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma compartido con la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), determinando por la legislación de propiedad intelectual, sus disposiciones reglamentarias y las normativas intelectuales vigentes.

Maria José Gonzabay

Gonzabay Franco Maria Jose

C.I. 0928416759

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
1. CAPITULO I.....	3
1.1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	8
1.4. OBJETIVOS.....	10
1.4.1. Objetivo general.....	10
1.4.2. Objetivos específicos.....	10
1.5. HIPÓTESIS.....	11
2. CAPITULO II.....	12
2.1 MARCO TEÓRICO.....	12
2.1.1 Características generales de los crustáceos.....	12
2.1.2 Taxonomía de <i>Ucides occidentalis</i>	13
2.1.3 Características morfológicas de <i>Ucides occidentalis</i>	14
2.1.4 Hábitat y distribución.....	15
2.1.5 Alimentación.....	16
2.1.6 Dimorfismo sexual.....	16
2.1.7 Reproducción.....	18
2.1.8 Madrigueras.....	18
2.2. Pesquería de <i>Ucides occidentalis</i>	19
2.2.1. Veda y Talla mínima de captura de <i>Ucides Occidentalis</i>	20
2.2 Los manglares.....	22
2.3.1 Funciones ecológicas de los manglares.....	22
2.3.2 Diversidad de especies de mangle identificados en la zona tambor del manglar de Palmar.....	23
2.3.2.1 <i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo).....	23
2.3.2.2 Mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>).....	25

2.3.3	Granulometría del suelo	27
3	CAPITULO III.....	28
3.1	MARCO METODOLÓGICO	28
3.1.1	Tipo de investigación	28
3.1.2	Área de estudio.....	28
3.1.3	Estaciones del área de estudio.....	29
3.1.4	Diseño de muestreo de campo	30
3.1.5	Muestreo en parcelas	31
3.1.6	Estructura del manglar	33
3.1.7	Granulometría del manglar	34
3.2	ANÁLISIS DE DATOS	36
3.2.1	Estructura de tallas.....	36
3.2.2	Análisis de correlación de Pearson	36
4	CAPÍTULO IV	38
4.1	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	38
4.1.1	Evaluación del total de <i>Ucides occidentalis</i> presentes en la zona de estudio.	38
4.1.2	Distribución y abundancia de madrigueras de <i>Ucides occidentalis</i> presentes en la zona de estudio.	39
4.1.2.1.	Distribución y abundancia de madrigueras Parcela 1.....	39
4.1.2.2.	Distribución y abundancia de madrigueras Parcela 2.....	40
4.1.2.3.	Distribución y abundancia de madrigueras Parcela 3.....	41
4.1.2.4.	Distribución y abundancia de madrigueras Parcela 4.....	42
4.2	Relación entre ancho y largo de cefalotorax de <i>Ucides occidentalis</i> en machos y hembras.....	43
4.3	Característica estructural de las especies de mangle	45
4.3.1	Diámetro a la altura del pecho por parcelas.....	45
4.3.2	Alturas de <i>Rhizophora mangle</i> por estaciones	49
4.3.3	Altura de <i>Avicennia germinans</i> por estaciones	50
4.4	Análisis del tipo de sedimento por parcelas.....	51
4.5	Correlación de Pearson de la abundancia de <i>Ucides occidentalis</i> con la abundancia de especies de mangle.....	53
4.5.1	Correlación de la abundancia de <i>Ucides occidentalis</i> con <i>Rhizophora mangle</i>	53

4.5.2 Correlación de la abundancia de <i>Ucides occidentalis</i> con <i>Avicennia germinans</i>	54
4.6 Correlación de Pearson de la distribución y abundancia con el tipo de sustrato en las estaciones delimitadas del manglar.....	55
4.6.1 Correlación de distribución y abundancia de <i>Ucides occidentalis</i> con % de limo	55
4.6.2 Correlación de distribución y abundancia con % de arcilla.....	56
4.6.3 Correlación de distribución y abundancia con % de arena	57
5. DISCUSIÓN	59
CONCLUSIONES.....	61
8. RECOMENDACIONES.....	63
9. BIBLIOGRAFÍA.....	64
10. ANEXOS.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de <i>Ucides occidentalis</i>	13
Tabla 2. Taxonomía de <i>Rhizophora mangle</i>	23
Tabla 3. Taxonomía de <i>Avicennia germinans</i>	25
Tabla 4. Resultado de la granulometría de suelo de manglar.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Vista Dorsal de <i>Ucides occidentalis</i>	15
Figura 2.	Vista ventral de cefalotorax de <i>Ucides occidentalis</i> en hembra y macho.	17
Figura 3.	Pleópodos presentes en hembra y macho de <i>Ucides occidentalis</i>	17
Figura 4.	Huella característica de <i>Ucides occidentalis</i> Macho	19
Figura 5.	Huella característica de <i>Ucides occidentalis</i> Hembra	19
Figura 6.	<i>Rhizophora mangle</i> presente en el manglar de Palmar	24
Figura 7.	<i>Avicennia germinans</i> presente en el manglar de Palmar.....	26
Figura 8.	Zona de estudio Palmar-Santa Elena.....	29
Figura 9.	Ubicación de las parcelas a muestrear en el manglar de Palmar.....	30
Figura 10.	Diseño de muestreo de parcela de 40 m hacia el interior del bosque.....	32
Figura 11.	ancho de cefalotórax (AC) y largo de cefalotórax (LC).....	32
Figura 12.	Método del cuadrante centrado en un punto	34
Figura 13.	Número de <i>Ucides occidentalis</i> Machos y Hembras	38
Figura 14.	Distribución y abundancia de <i>Ucides occidentalis</i> dentro de la Parcela 1	40
Figura 15.	Distribución y abundancia de <i>Ucides occidentalis</i> dentro de la Parcela 2	41
Figura 16.	Distribución y abundancia de <i>Ucides occidentalis</i> dentro de la Parcela 3	42
Figura 17.	Distribución y abundancia de <i>Ucides occidentalis</i> dentro de la Parcela 4	43
Figura 18.	Relación lineal de Pearson entre ancho de cefalotorax y largo de cefalotorax en cangrejos machos <i>Ucides occidentalis</i>	44
Figura 19.	Relación entre ancho de cefalotorax y largo de cefalotorax en cangrejos hembras <i>Ucides occidentalis</i>	45
Figura 20.	Densidad de árboles de mangle por DAP en parcela 1	46
Figura 21.	Densidad de árboles de mangle por DAP parcela 2	47
Figura 22.	Densidad de árboles de mangle por DAP parcela 3	48
Figura 23.	Densidad de árboles de mangle DAP parcela 4	49
Figura 24.	Altura de <i>Rhizophora mangle</i> por parcelas	50
Figura 25.	Altura de <i>Rhizophora mangle</i> por estaciones	51
Figura 26.	Porcentaje de Arena, limo y arcilla dentro de cada transecto.....	53
Figura 27.	Relación entre la abundancia de madrigueras y la abundancia de <i>Rhizophora mangle</i>	54

Figura 28. Relación entre la abundancia de madrigueras de <i>Ucides occidentalis</i> y la abundancia de <i>Avicennia germinas</i>	55
Figura 29. Abundancia de madrigueras de <i>Ucides occidentalis</i> con relación al % de Limo	56
Figura 30. Abundancia de madrigueras de <i>Ucides occidentalis</i> con relación al % de arcilla	57
Figura 31. Abundancia de madrigueras con relación al % de arena	58
Figura 32. Transecto Lineal dentro del manglar de Palmar	72
Figura 33. Toma de datos de diámetro a la altura del pecho (DAP).....	72
Figura 34. Madrigueras de <i>Ucides occidentalis</i> cerrada.....	72
Figura 35. Madrigueras de <i>Ucides occidentalis</i> abierta.....	72
Figura 36. Toma de parámetros biométricos en <i>Ucides occidentalis</i>	73
Figura 37. Prueba de granulometría laboratorio de suelos.....	73
Figura 37. Hoja de registro	73

GLOSARIO

Manglar: Ecosistema costero intermareal que se encuentra en áreas tropicales y subtropicales.

Mangle: Árbol o arbusto tropical de raíces adventicias, adaptado para crecer en suelos salinos, distribuidos en zonas estuarinas y zonas costeras.

Ecosistema: Sistema natural formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico en donde se relacionan (biotopo).

Raíces fulcreas: Raíces aéreas que se desarrollan en los mangles, estas estructuras actúan como soporte estructural y permiten a la planta a obtener oxígeno.

Madriguera: Agujero o cavidad excavada en el suelo, generalmente profunda.

***Ucides occidentalis*:** Especie de cangrejo de manglar, que habita en las Costas del Pacífico de Sudamérica incluido Ecuador.

Largo total (LT): Longitud completa de un organismo, medida que va desde la punta del rostro al extremo del telson.

Ancho de caparazón (AC): Medida horizontal del caparazón.

Marea: Cambio periódico en el nivel del mar causado principalmente por las fuerzas gravitacionales de la luna y el sol.

Diámetro a la altura del pecho (DAP): Medida estándar utilizada en estudios forestales y ecológicos para medir el grosor de un árbol.

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

AC: Ancho de cefalotorax

LC: Largo de cefalotorax

DAP: Diámetro a la altura del pecho

mm: Milímetros

cm: Centímetros

°C: Grados centígrados

m²: Metros cuadrados

m: Metros

P: Parcela

T: Transecto

%: Porcentaje

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE *Ucides Occidentalis* EN EL ECOSISTEMA MANGLAR DE PALMAR

**María Jose Gonzabay Franco
Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D.**

RESUMEN

Ucides occidentalis desempeña un papel fundamental en la dinámica trófica de los manglares, el objetivo de este estudio fue investigar la distribución y abundancia de esta especie en relación con las especies de mangle y el tipo de sustrato. Se llevaron a cabo monitoreos *in situ* mediante transectos delimitados en un área específica de 8 hectáreas, por medio de transectos de 40 metros de longitud y 4 metros de ancho distribuidos en 4 parcelas. La investigación se llevó a cabo de septiembre a noviembre de 2023, en el manglar de Palmar, centrándose en la identificación del sexo y la recopilación de datos biométricos de cada organismo capturado. Se analizaron un total de 190 especímenes de *Ucides occidentalis* identificando una predominancia de cangrejos machos en comparación con hembras, se registraron 761 madrigueras abiertas y 305 cerradas distribuidas en parcelas y transectos definidos, se determinó una correlación positiva entre el ancho y largo de cefalotórax en machos y hembras. Dentro del estudio de especies de mangle se identificaron *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*, mostrando una distribución uniforme en diámetro a la altura del pecho DAP, siendo más abundantes aquellas con DAP de 40 a 44 cm. Las alturas de estas especies variaron entre transectos y parcelas, destacando la parcela 3 como la de mayor altura promedio, se determinó que los transectos delimitados están compuestos mayormente por limo, arcilla, con variaciones en las proporciones de arena.

Palabras claves: *Uccides occidentalis*, mangle, dinámica trófica, sustrato, biométricos.

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF *Ucides Occidentalis* IN THE PALMAR MANGROVE ECOSYSTEM

María José Gonzabay Franco
Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D.

ABSTRACT

Ucides occidentalis plays a fundamental role in the trophic dynamics of mangroves, the objective of this study was to investigate the distribution and abundance of this species in relation to the mangrove species and the type of substrate. In situ monitoring was carried out through delimited transects in a specific area of 8 hectares, through transects 40 meters long and 4 meters wide distributed in 4 plots. The research was conducted from September to November 2023, in the Palmar mangrove, focusing on the identification of the sex and the collection of biometric data of each captured organism. A total of 190 specimens of *Ucides occidentalis* were analyzed, identifying a predominance of male crabs compared to females, 761 open and 305 closed burrows were recorded distributed in defined plots and transects, a positive classification was determined between the width and length of the cephalothorax in males. and females. Within the study of mangrove species, *Rhizophora mangle* and *Avicennia germinans* were identified, showing a uniform distribution in diameter at breast height DBH, with those with DBH of 40 to 44 cm being more abundant. The heights of these species varied between transects and plots, highlighting plot 3 as the one with the highest average height. It is determined that the delimited transects are composed mainly of silt and clay, with variations in the proportions of sand.

Keywords: *Uccides occidentalis*, mangrove, trophic dynamics, substrate, biometrics.

1. CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas costeros y en especial los manglares son de gran importancia debido a su alta productividad biológica y su capacidad de brindar diversos servicios ecosistémicos, entre los que están su biodiversidad, protección, paisaje y recursos comerciales principalmente (Copecchi, 2022). Los manglares intermareales son áreas que conectan de manera física y funcional los ecosistemas marinos y terrestres, albergando una amplia diversidad de plantas y animales (Valero, 2017), compuestos principalmente por vegetación leñosa o arbustiva y han desarrollado adaptaciones para sobrevivir en condiciones acuosas y suelos salinos (Del Pezo, 2022). Estos ecosistemas se ubican sustancialmente en regiones tropicales, subtropicales y cálidas en todo el mundo y suelen encontrarse cerca de desembocaduras de ríos y en áreas cercanas a la costa directamente en contacto con el mar, siendo inundadas periódicamente durante las mareas altas (Molina, 2019)

La distribución y abundancia de los organismos que viven en los manglares sea durante un periodo o, durante toda su vida, están influenciadas por una serie de factores ambientales, los cuales pueden variar en diferentes escalas espaciales y temporales. Entre los principales factores se encuentran la temperatura del agua, la salinidad, y pH, los cuales pueden interactuar de manera compleja, generando

patrones específicos de distribución de las especies dentro del manglar (Valero, 2017). Entre estos organismos se registran aves, peces, mamíferos e invertebrados, como moluscos, anélidos, crustáceos, entre otros.

Ucides occidentalis es una especie de cangrejo que ha sido observado en los manglares de la costa del Pacífico de Sudamérica, incluyendo Ecuador; su ciclo de vida y comportamiento han evolucionado de manera única para adaptarse a las condiciones cambiantes de este entorno costero extremo. Sus características notables incluyen un color rojo distintivo, un cuerpo robusto y una habilidad excepcional para excavar complejos sistemas de túneles en la zona intermareal del manglar, donde lleva a cabo gran parte de su ciclo de vida. Pero su singularidad va más allá de su apariencia física; es una especie clave en la ecología de los manglares, ya que actúa como un importante consumidor primario que controla la estructura de la comunidad de invertebrados. Además, su actividad de remoción de hojas contribuye a la liberación de nutrientes, lo que favorece el crecimiento de otros organismos, también ésta especie es de gran importancia económica para las comunidades locales que dependen de la pesca y recolección de mariscos en el manglar (Zambrano, 2018)

El manglar de Palmar presente una topografía plana que resulta propicia para la presencia y desarrollo de *Ucides occidentales* en esta zona; los cangrejos excavan madrigueras, se reproducen y experimentan una transición fluida entre el agua y el

lodo, lo que contribuye a su supervivencia. La mayoría de las madrigueras de cangrejo rojo se encuentran en áreas del manglar con niveles elevados de materia orgánica y alta humedad. En contraste, en las zonas distantes del manglar conocidas como salitrales, la densidad de madrigueras de cangrejos disminuye significativamente debido a la alta concentración de salinidad, lo que plantea desafíos para la supervivencia de esta especie (Mora, 2015).

El objetivo principal de la investigación es determinar la distribución y abundancia de *Ucides occidentalis* en el ecosistema manglar de Palmar. Principalmente debido que a pesar de la importancia de *Ucides occidentalis* en este ecosistema y su influencia como bioindicadores de la salud del manglar, no se registran investigaciones específicas sobre este grupo biológico en la zona seleccionada, que conlleven a comprender su ecología y su respuesta a las presiones humanas. Este vacío de conocimiento no solo limita la comprensión de la importancia de estos cangrejos rojos en el manglar de Palmar, sino que también representa una oportunidad perdida para establecer áreas de conservación que, al mismo tiempo, podrían atraer el interés del ecoturismo.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ecosistema de manglar es un entorno crucial para la biodiversidad costera y desempeña un papel crítico en la salud de los ecosistemas marino y terrestre, su estructura que abarca elementos como la densidad de árboles, la composición de especies y la topografía, ejerce una influencia significativa en el funcionamiento general de este ecosistema. Entre los organismos que viven, además de vertebrados, invertebrados como moluscos y crustáceos y entre la amplia variedad de especies que habitan en los manglares, el cangrejo *Ucides occidentalis* destaca como una especie clave en la cadena alimentaria y la bioturbación del sustrato.

No se ha registrado una base de datos que proporcione información acerca de la distribución y abundancia del cangrejo rojo *Ucides occidentalis* para la provincia de Santa Elena. Este organismo desempeña un papel de vital importancia en el ecosistema del manglar, dado que cumple diversos roles cruciales en la cadena alimenticia actuando tanto de presa como de depredador, lo cual es fundamental en dicho entorno. Por lo tanto, se propuso llevar a cabo un estudio exhaustivo de la distribución y abundancia de este organismo, así como su relación con la estructura del bosque de manglar de Palmar, con el fin de contribuir al mantenimiento de su equilibrio y conservación. Una comprensión más profunda de la dinámica poblacional de *Ucides occidentalis* y su interacción con las especies de mangle y el tipo de sustrato presentes en este ecosistema, con un enfoque integral de investigación implica la realización de monitoreos *in situ* en el manglar, se plantea aplicando estudios de parcelas con estaciones sobre transectos determinados.

El conocimiento de como la estructura del bosque de manglar influye en la distribución y abundancia de *Ucides occidentalis* tiene implicaciones directas en la conservación de este ecosistema y en la gestión sostenible de sus recursos, por lo tanto, es esencial abordar este problema de investigación de manera integral para obtener una comprensión completa de su ecología, en este caso en el ecosistema manglar de Palmar.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El estudio de la distribución y abundancia de *Ucides occidentalis* en el ecosistema Manglar de Palmar se justifica por diversas razones fundamentales, entre ellas, el ecosistema de manglar es un entorno de gran importancia ecológica y económica (madera y pesca extractiva), que alberga una diversidad única de vida silvestre y desempeña un papel vital en la protección de las zonas costeras contra la erosión en las tormentas. En este contexto, el cangrejo *Ucides occidentalis* se destaca como una especie clave en la cadena alimenticia y en la bioturbación del sustrato, lo que significa que ejerce una influencia significativa en la salud y estabilidad del ecosistema. No obstante, la falta de estudios exhaustivos en la zona del manglar de Palmar presenta la necesidad de proponer una evaluación de como las especies de mangle y el tipo de sustrato influye en la distribución y abundancia de *Ucides occidentalis*. Esta especie es un componente crucial en este ecosistema y su dinámica poblacional esta intrínsecamente relacionadas a las características del hábitat.

Los objetivos planteados en esta investigación, que abarcan desde la implementación de parcelas con transectos para el estudio de la abundancia del cangrejo rojo en cuatro estaciones del manglar, hasta el análisis detallado de las especies de manglar y tipo de sedimento, proporcionarán un enfoque integral para la realización del estudio. La recopilación y análisis de datos cuantitativos resultantes llevará a establecer relaciones significativas entre la presencia de *Ucides*

occidentalis y las características ambientales. En consecuencia, el entendimiento de la distribución y abundancia del cangrejo rojo se considera un aporte importante para la gestión y conservación óptima del ecosistema manglar.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Analizar la distribución y abundancia de *Ucides occidentalis* con relación a las especies de mangle y tipo de sustrato presentes en el manglar de Palmar, mediante monitoreos *in situ*, determinando la dinámica poblacional de esta especie.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la distribución, abundancia y características biométricas de *Ucides occidentalis*, del ecosistema manglar de Palmar.
- Identificar las especies de mangle y tipo de sedimento, en las diferentes estaciones delimitadas en el manglar de Palmar.
- Correlacionar la abundancia de *Ucides occidentalis*, con la presencia de especies de mangle y el tipo de sustrato en las estaciones delimitadas del manglar.

1.5. HIPÓTESIS

H1: *Ucides occidentalis* presenta una distribución uniforme con respecto a las especies de mangle en el Manglar de Palmar.

2. CAPITULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Características generales de los crustáceos

Los crustáceos son un grupo de organismos pertenecientes al filo de los artrópodos, caracterizados por tener un exoesqueleto compuesto por quitina y sales minerales. Presentan un cuerpo segmentado y articulado, con un número variable de apéndices incluyendo dos pares de antenas y un par de mandíbulas (Prado, 2021). Se estima que existen alrededor de 45 000 especies identificadas de crustáceos en todo el mundo las cuales se dividen en cangrejos, langostas, camarones, percebes, copépodos entre otros (Álvarez & Villalobos, 2014).

Estos crustáceos desempeñan un papel importante tanto en la economía como en el ecosistema; muchas especies de crustáceos son de alto valor comercial y se utilizan como alimento en la industria pesquera (*Menippes frontalis*, *Calappa convexa sanssure*, *Cardiosoma Crassum*, *Callinectes sapidus*, etc.). En 2021, Ecuador exportó \$5,33MM en Crustáceos, convirtiéndolo en el exportador número 1 de Crustáceos en el mundo. En el mismo año, fue el producto número 2 más exportado en Ecuador, OEC, 2023). En cuanto a su importancia ecológica los crustáceos ayudan en la descomposición y reciclaje de nutrientes, manteniendo la salud y el equilibrio de los ecosistemas donde se encuentren (Laguna, 2021).

2.1.2 Taxonomía de *Ucides occidentalis*

Ucides occidentalis es un crustáceo perteneciente a la orden Decapoda, que se caracteriza por poseer branquias claramente definidas (Tabla 1). Perteneciente a la familia Ucididae, dentro de la cual se encuentran diversas especies de cangrejos de tamaño pequeño a mediano, con una longitud de caparazón que varía entre 20 y 142 mm. Los cangrejos más pequeños de la familia son los del género *Uca*, que tiene una longitud de caparazón de entre 20 y 30 mm. Los cangrejos más grandes de la familia son del género *Ucides*, que tiene una longitud de caparazón de hasta 142 mm. Estos cangrejos habitan en áreas intermareales con suelos suaves y suelen permanecer en sus madrigueras, emergiendo a la superficie cuando el nivel de agua desciende. Algunos géneros de esta familia son acuáticos en su mayoría, mientras que otros se adaptan a lugares donde solo llegan las mareas altas. El género se encuentra en las costas de América tropical, tanto en zonas terrestres como acuáticas (Pozo, 2000).

Tabla 1. Taxonomía de *Ucides occidentalis*

Reino:	Animalia
Filo:	Arthropoda

Subfilo:	Crustácea
Clase:	Malacostraca
Orden:	Decápoda
Familia:	Ucididae
Género:	Ucides
Especie:	<i>Ucides occidentalis</i> (figura 1)

2.1.3 Características morfológicas de *Ucides occidentalis*

Ucides occidentalis es un crustáceo decápodo de la familia Ucididae, presenta una serie de características morfológicas distintivas. Su cuerpo, puede superar los 10 centímetros de ancho en los ejemplares adultos. La carapaza es ancha y cóncava, con un prominente escudo frontal y pedúnculos oculares grandes, sus pinzas frontales o quelípedos, son robustas y de un color rojo característico, con puntas agudas que les permite manipular objetos y defenderse de los depredadores (Figura 2). El primer par de patas locomotoras periópodos son cortos, modificado para cavar y excavar en el sustrato del manglar, presentando adaptaciones específicas como dactilopodos alargados para la excavación de madrigueras, la coloración

puede variar entre tonos rojos y marrón, lo que les proporciona camuflaje dentro del manglar (Zambrano & Meiners, 2018).

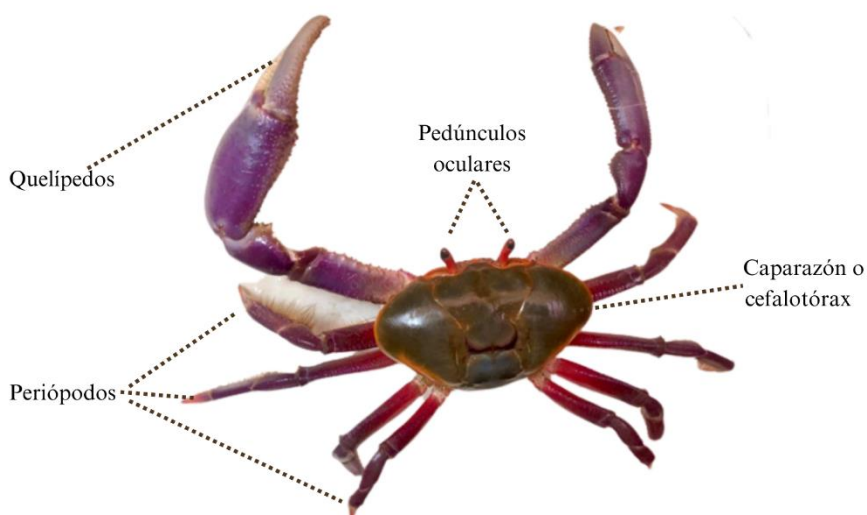


Figura 1. Vista Dorsal de *Ucides occidentalis*

2.1.4 Hábitat y distribución

Éste es un crustáceo decápodo que habita predominantemente en los manglares y está localizado en las zonas costeras de América del Sur, con una distribución geográfica amplia, que se extiende desde Venezuela hasta el norte de Argentina, con poblaciones significativas en países como Colombia, Ecuador, Perú, Brasil y Uruguay (Zambrano & Meiners, 2018). El hábitat natural de *Ucides occidentalis* se ubica en las áreas fangosas y lodosas de los manglares, donde desempeñan un papel

fundamental en su ecosistema ayudando a retener nutrientes y materia orgánica en el sustrato. Cabe señalar que estos cangrejos tienden a encontrarse en las proximidades de las desembocaduras de los cuerpos de agua y a mantener sus madrigueras en constante mantenimiento (Sánchez, 2021).

2.1.5 Alimentación

Se alimenta principalmente de material vegetal que se encuentra en el suelo fangoso de los manglares, teniendo mayor preferencia por las hojas recién caídas. Esta especie despliega un papel esencial como detritívoro, contribuyendo significativamente al reciclaje de nutrientes en el ecosistema del manglar (San Andrés, 2016).

2.1.6 Dimorfismo sexual

Ucides occidentalis es una especie heterosexual, presenta dimorfismo sexual; los machos se caracterizan por su tamaño superior, quelas de mayor tamaño y un abdomen delgado que presenta una notable pilosidad en los periópodos, en contraste las hembras son más pequeñas y presentan quelas de menor tamaño, un abdomen más ancho y una pilosidad menos prominente en sus periópodos (figura 3). Otra característica que los diferencia es el número y forma de sus pleópodos, los cangrejos machos presentan un único par de pleópodos, que lo utilizan como

órganos copulatorios, diseñados para la transferencia de esperma. Durante el apareamiento, las hembras presentan ocho pares de pleópodos (figura 4), que son apéndices abdominales modificados, poseen una estructura plumosa, cubiertos de muchas setas finas y suaves que están adaptados para transportar y proteger los huevos durante la fertilización (García, 2018).

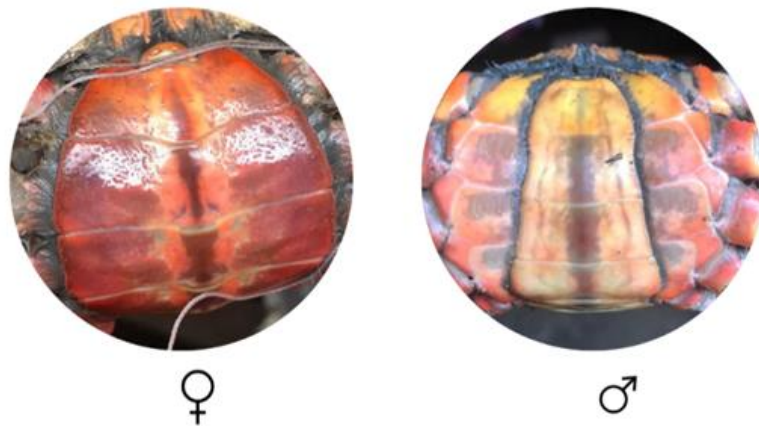


Figura 2. Vista ventral de cefalotorax de *Ucides occidentalis* en hembra y macho.

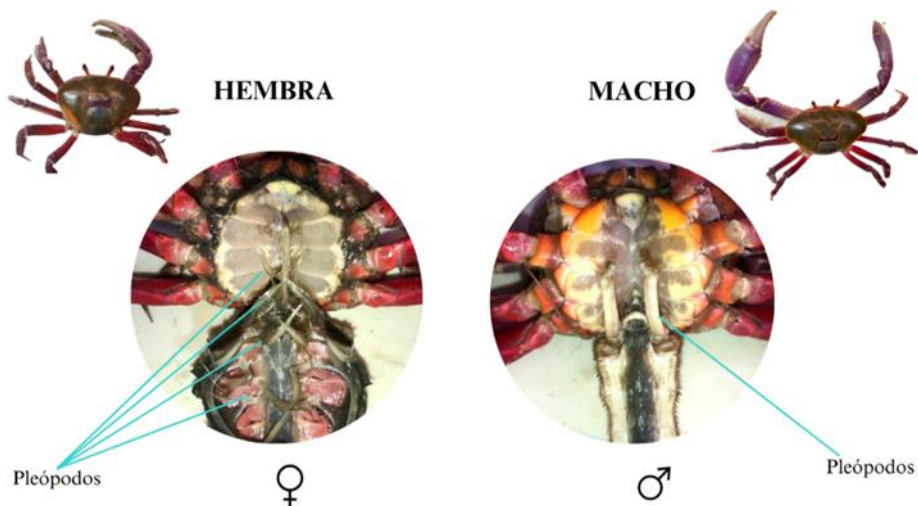


Figura 3. Pleópodos presentes en hembra y macho de *Ucides occidentalis*

2.1.7 Reproducción

El periodo de reproducción de *Ucides occidentalis* inicia en diciembre y termina en mayo, este crustáceo alcanza su primera talla de madurez sexual a los 4 y 5 años, presentando un ancho de caparazón (AC), de aproximadamente 63 mm. Su reproducción ocurre durante la temporada de lluvia, un indicador fisiológico que presentan los machos durante este periodo es el cambio de color en su caparazón que pasa de verde violácea a amarillo intenso (Centeno, 2011).

Durante la fase de cortejo, que abarca dos días, los machos cortejan a las hembras sexualmente maduras, durante este proceso, el macho rodea a la hembra, colocándose frente a ella y *abrazándola*, cruzando sus quelas sobre el cefalotórax de la hembra, posteriormente la hembra abre su abdomen y el macho introduce sus pleópodos copuladores en los orificios genitales de la hembra; este último proceso copulatorio tiene una duración aproximada de 20 minutos y se lleva a cabo fuera de las madrigueras (Centeno, 2011).

2.1.8 Madrigueras

Las madrigueras de *Ucides occidentalis*, no presenta ribetes como ocurre con otras especies, la excavación de madrigueras es individuales y verticales en los primeros 20 a 30 cm, luego son inclinadas hasta alcanzar profundidades de hasta 2 metros, el tamaño de la madriguera está relacionado con el sexo del organismo. Las

madrigueras de las hembras tienden a ser de menor tamaño en comparación con las madrigueras de los machos, pero alcanzan mayor profundidad; las huellas de sus pisadas son más menudas y menos profundas (figura 6), debido a que las uñas de sus periópodos son menos robustas y ligeramente redondeadas y en machos sus pisadas tienden a ser más robustas y puntiagudas (figura 5) (Pozo, 2000).



Figura 4. Huella característica de *Ucides occidentalis* Macho

Fuente: Pozo (2000)

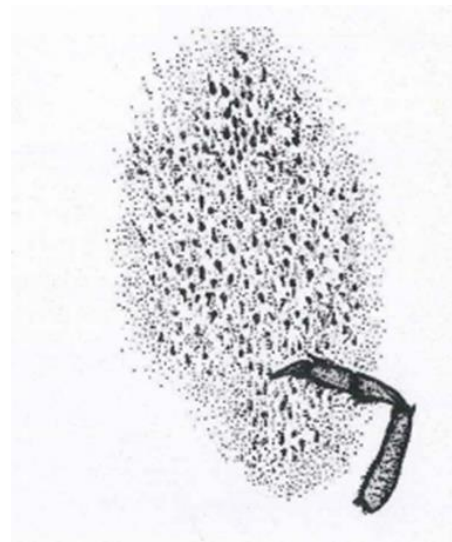


Figura 5. Huella característica de *Ucides occidentalis* Hembra

Fuente: Pozo (2000)

2.2. Pesquería de *Ucides occidentalis*

La pesquería de *Ucides occidentalis*, es una actividad económica importante en muchas regiones de América Central y América del Sur, donde estos organismos son fuente de alimento y de generación de ingresos. La pesca implica la captura manual de estos cangrejos en sus madrigueras durante la marea baja, los pescadores suelen utilizar trampas o nasas (canastas), para capturarlo, las cuales se colocan estratégicamente donde, los cangrejos se encuentran activos. Una vez que los cangrejos son capturados se llevan a tierra firme para su venta; es importante mencionar que se debe llevar a cabo esta actividad de manera sostenible debido a la importancia ecológica de estos crustáceos (Áleman, Peña, & Icaza, 2019).

2.2.1. Veda y Talla mínima de captura de *Ucides Occidentalis*

El Gobierno ecuatoriano ha establecido regularizaciones estrictas para la captura de *Ucides occidentalis*, las mismas que incluyen la prohibición de capturar, procesar, transportar y comercializar, tanto a nivel nacional como internacional, este crustáceo. Además, se prohíbe la captura de hembras y cangrejos machos cuyo tamaño de cefalotórax sea menor a 6 cm (Ministerio de Producción C. E., 2021).

En Ecuador se aplican dos periodos de veda para la protección de *Ucides occidentalis*, gestionadas por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, el primero es el período de veda de reproducción, que se

extiende desde el 28 de enero hasta el 2 de marzo, durante este período, las actividades de precortejo y cópula ocurren fuera de las madrigueras, lo que aumenta la vulnerabilidad de los cangrejos a la captura (Ministerio de Producción C. E., 2021).

El segundo período de veda, destinado a la fase de muda o cambio de caparazón, fue establecido mediante el acuerdo ministerial Nro. MPCEIP-SRP-2023-0021-A, con fecha 18 de enero de 2023. Este período de veda se extiende desde el 15 de agosto hasta el 30 de septiembre, durante esta fase los cangrejos rojos son más vulnerables, ya que los recolectores pueden aplastar accidentalmente a los organismos al caminar sobre el fango, en el transcurso de este período de muda, los cangrejos se entierran y cierran sus madrigueras como parte de su proceso de crecimiento, en esta fase se vuelven gelatinosos, de color blanco (por tal motivo se lo denomina cangrejo lechoso), y no son aptos para el consumo humano, ya que su ingesta podría causar reacciones alérgicas y problemas intestinales (Ministerio de Producción C. E., 2021).

Con relación a la talla mínima de captura el acuerdo Ministerial No. 004, publicado en el Registro Oficial No. 175 el 13 de enero de 2014, indica el tamaño mínimo de captura de 7,5 cm de ancho de cefalotorax, estas regulaciones son fundamentales para asegurar la protección y sostenibilidad de la población de *Ucides occidentalis* (Ministerio de Producción C. E., 2021).

2.2 Los manglares

Los manglares son ecosistemas costeros que se encuentran en áreas tropicales y subtropicales de todo el mundo, presentan gran riqueza de biodiversidad y están compuestos por formación leñosa y arbustiva especializada para tolerar altos niveles de salinidad y condición de inundaciones periódicas (Yepéz , 2021).

Estos manglares son inundados dos veces al día por el ciclo de mareas. Durante las mareas altas el agua ingresa al ecosistema inundando áreas entre las raíces de los árboles y llenando canales y estuarios; una vez que la marea baja el nivel de agua disminuye y se aleja de la costa dejando al descubierto las raíces de los árboles y el suelo fangoso. Este ciclo de inundación y drenaje proporciona nutrientes, oxígeno y refugio para las especies que habitan dentro de este ecosistema (Qing & Mingming, 2021).

2.3.1 Funciones ecológicas de los manglares

Los manglares como ecosistemas costeros desempeñan una serie de funciones importantes: actúan como barreras naturales que protegen contra inundaciones, marejadas, y reducen la erosión costera, resguardando comunidades y zonas aledañas. Además, estas áreas proporcionan hábitats vitales para una amplia variedad de especies, como aves, peces, moluscos y crustáceos, ofreciendo un entorno propicio para su crecimiento, alimentación y reproducción. Estos

ecosistemas también desempeñan un papel clave en el ciclo de los nutrientes, al descomponer la materia orgánica y liberando nutrientes esenciales de forma positiva a los ecosistemas acuáticos circunstantes, contribuyendo de esta forma en la cadena alimenticia y a la calidad del agua (Moreira, 2021).

2.3.2 Diversidad de especies de mangle identificados en la zona tambor del manglar de Palmar

2.3.2.1 *Rhizophora mangle* (mangle rojo)

Esta la se encuentra en la parte exterior de las franjas de manglar y en las orillas de los canales, y se caracteriza por la forma de sus raíces *fulcreas*, las cuales parten del tronco principal o de las ramas lateral y caen hacia el suelo, estas raíces proporcionan sostén al árbol, además de proporcionar nutrición y aireación (Rodríguez , 2015). En la Tabla 2 se describe la caracterización taxonómica del *Rhizophora mangle* (Figura 6).

Tabla 2. Taxonomía de *Rhizophora mangle*

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Rhizophorales

Familia:	Rhizophoraceae
Género:	Rhizophora
Especie:	mangle
Nombre científico:	<i>Rhizophora mangle</i>



Figura 6. *Rhizophora mangle* presente en el manglar de Palmar

Los árboles de *Rhizophora mangle* poseen un tamaño generalmente de 4 a 10 metros de altura, su corteza y raíces aéreas son de tonalidad rojiza- café el suelo donde se encuentra este tipo de especie tiende a ser suave y menos compactado por la inundación periódica de las mareas, sus hojas son simples, opuestas y pecioladas de 8 a 10 cm de longitud y de 4 a 5 cm de ancho, sus flores son pequeñas de tonalidad amarillo pálido de 2 a 5 cm de diámetro (Vega & Smith, 2007).

2.3.2.2 Mangle negro (*Avicennia germinans*)

Avicennia germinans (figura 7) se encuentra en las zonas intermedias de los manglares en áreas donde la inundación por mareas tiende a ser menos frecuente. Esta especie se caracteriza por tolerar un amplio rango de salinidad y crece diferentes tipos de suelo como: arenosos, fangoso o arcilloso. Una de las características más distintivas de esta especie son sus raíces especializadas conocidas como neumatóforos, que emergen del suelo y permiten que las plantas respiren incluso en condiciones de suelo inundado, estas raíces pueden alcanzar alturas de hasta 20 cm (Contreras, 2018). En la Tabla 3 se describe la caracterización taxonómica del *Avicennia germinans*.

Tabla 3. Taxonomía de *Avicennia germinans*

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Lamiales
Familia:	Verbenaceae
Género:	<i>Avicennia</i>
Especie:	<i>germinans</i>
Nombre científico:	<i>Avicennia germinans</i>



Figura 7. *Avicennia germinans* presente en el manglar de Palmar

Los árboles de *Avicennia germinans* alcanzan alturas de hasta 15 metros y el diámetro de tronco oscila entre 30 a 40 cm. La corteza de estos árboles suele presentar tonalidades grises, oscuras o negras, mientras que sus hojas son de forma elípticas y angostas midiendo entre 6,5 a 10 cm de largo y entre 1,5 a 3 cm de ancho. Estas hojas son de color verde oscuro y tienden a presentar cristales de sal, como resultado de la excreción de sal a través de las glándulas presentes en la superficie de las hojas (Rodríguez , 2015).

2.3.3 Granulometría del suelo

La granulometría del suelo se refiere a la distribución de tamaño de partículas presentes en el suelo. Esta distribución se puede determinar por medio de análisis de laboratorios en donde se separan y clasifican las partículas del suelo en diferentes fracciones según su tamaño. La granulometría es un factor fundamental que influye en diversas propiedades del suelo, como la capacidad de retención de agua, permeabilidad, estructura y capacidad para soportar cargas (Ureña, 2021).

En función del tamaño de la partícula en el suelo existen en tres categorías básicas:

Arcilla: Partículas con un diámetro inferior a 0.002 mm.

Limo: Partículas con un diámetro entre 0.002 y 0.005

Arena: Partículas con un diámetro entre 0.05 y 0.20 mm.

3 CAPITULO III

3.1 MARCO METODOLÓGICO

3.1.1 Tipo de investigación

Se trata de una investigación de tipo cuantitativa, experimental en donde se relacionan los datos colectados en el campo y se combinan con información proveniente de literatura pertinente (Salas, 2011).

3.1.2 Área de estudio

La presente investigación se realizó en la Comuna Palmar, la cual se encuentra ubicada en la Provincia de Santa Elena, Cantón Santa Elena, Parroquia Colonche (figura 8). El manglar de Palmar se compone de varias especies de mangle tales como: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*. Es un área con topografía casi plana, adoptando una forma poligonal con una extensión de 43,85 hectáreas de manglar vivo. Está localizada a 31 km al norte de la Provincia de Santa Elena, y presenta temperaturas entre 22,7°C a 26,6°C



Figura 8. Zona de estudio Palmar-Santa Elena.

Fuente: Google Earth, 2023.

3.1.3 Estaciones del área de estudio

La investigación se ejecutó en una sección específica del ecosistema manglar, que abarca con una extensión de 8 hectáreas de manglar vivo. Para fines de análisis y observación sistemática, esta área se subdividió en 4 parcelas distintas de 460

m^2 divididas en $160m^2$ cada una, dentro de las cuales se realizaron 3 transectos, cada uno con dimensiones de 4 metros de ancho y 40 metros de largo. (figura 10).



Figura 9. Ubicación de las parcelas a muestrear en el manglar de Palmar.

Fuente: Google Earth, 2023

3.1.4 Diseño de muestreo de campo

En este estudio, se llevó a cabo 6 muestreos durante los meses de septiembre, octubre y noviembre del año 2023. Estas parcelas se establecieron para determinar la distribución y abundancia de *Ucides Occidentalis*, durante cada muestreo, se recopilaban muestras de granulometría, para facilitar la planificación de los muestreos y su acceso, se utilizaron las tablas de mareas del Instituto Oceanográfico

de la Armada del Ecuador (INOCAR), estas tablas proporcionan información sobre las horas de las mareas altas y bajas.

3.1.5 Muestreo en parcelas

Para realizar el diseño experimental dentro de las parcelas se estableció un método específico de ubicación, inicialmente se delimitó una franja de terreno de 2 metros desde el borde del agua hacia la pendiente del manglar, luego se dejó una distancia de 6 metros desde ese punto y se marcó el inicio de cada uno de los transectos lineales. Cada transecto tuvo dimensiones de 40 metros de largo y se consideraron 2 metros a cada lado del eje central.

Los transectos que fueron ubicados dentro de cada una de las parcelas fueron divididos entre sí, por una distancia de 10 metros, esta distancia se implementó con el fin de evitar la posibilidad de contabilizar dos veces la misma madriguera de *Ucides occidentalis* (figura 10).

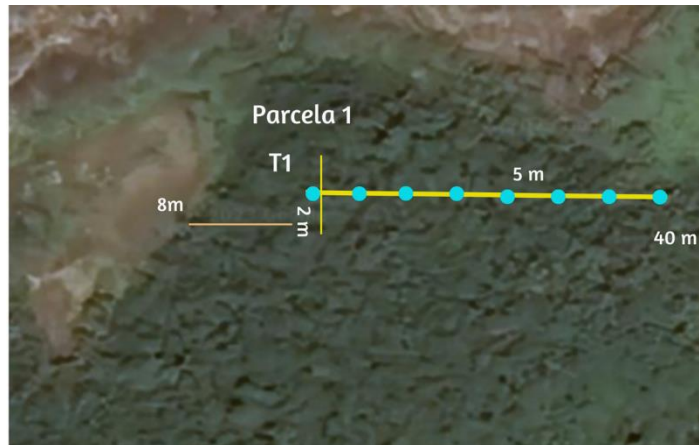


Figura 10. Diseño de muestreo de parcela de 40 m hacia el interior del bosque

Fuente: modificado de Google Earth, 2023

En cada uno de los transectos se llevó a cabo la identificación de las madrigueras de *Ucides occidentalis*, clasificándolas en dos categorías: activas y no activas. Dentro de las madrigueras activas, se realizó una subclasificación en madrigueras abiertas y cerradas, lo que permitió determinar si pertenecían a cangrejos macho o

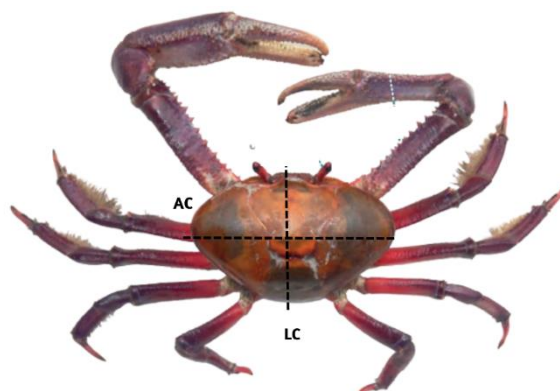


Figura 11. ancho de cefalotórax (AC) y largo de cefalotórax (LC)

Fuente: Carvajal y Santamaría, 2018 modificado por Gonzabay 2023

hembras. En el caso de las madrigueras abiertas, se procedió a colocar lazos para atrapar a los cangrejos y con ayuda de un cangrejero a extraerlos. Posteriormente, se realizaron las mediciones precisas del ancho (AC) y largo (LC) del cefalotórax de los cangrejos capturados utilizando un calibrador vernier, finalmente se procedió a devolver a los organismos al mismo lugar de captura (figura 12).

3.1.6 Estructura del manglar

Para analizar la estructura y composición del manglar, fue necesario aplicar la metodología cuadrante centrado en un punto, donde seleccionamos cuatro puntos distanciados entre sí por 10 metros, dentro de cada uno de los transectos que tenían dimensiones de 40 metros de largo y 4 metros de ancho.

Cada uno de estos puntos fueron marcados con cinta para su identificación y se establecieron cuadrantes donde se procedió a buscar el árbol más cercano al punto central, para cada árbol identificado se registró la especie, se midió la distancia al punto central, la altura y se tomó el diámetro del tronco en cm a la altura del pecho (DAP) (figura 12).

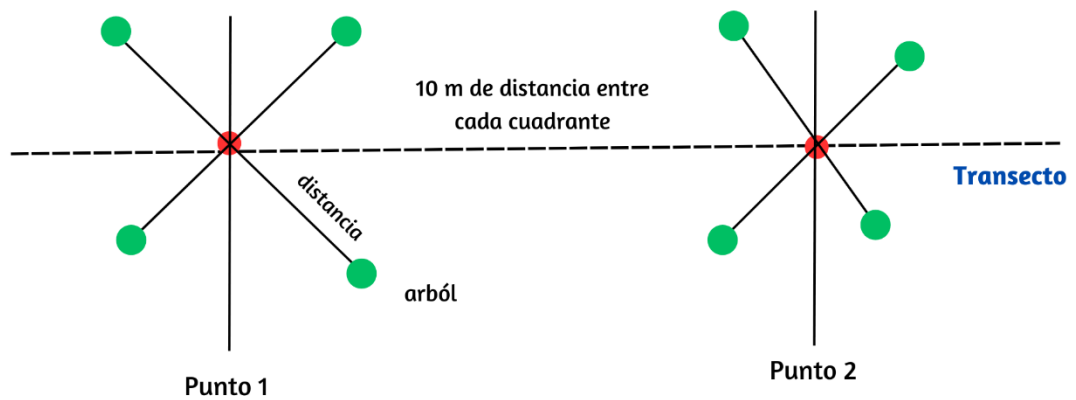


Figura 12. Método del cuadrante centrado en un punto

Fuente: Guerra, 2011

La identificación de *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans* se realizó mediante la guía de campo Identificación de los manglares en México (Agraz & Noriega, 2006).

3.1.7 Granulometría del manglar

Se tomó muestras de suelo del manglar con un tubo PVC a una profundidad de 10 cm en cada uno de los transectos delimitados, posteriormente se etiquetaron de manera ordenada cada una de las muestras para facilitar su identificación y fueron trasladadas al laboratorio de análisis de suelo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la UPSE.

Procedimiento de granulometría para suelos de manglar

Se utilizaron 12 muestras de suelos clasificados por transectos a los cuales se le realizó el siguiente procedimiento:

1. Se procedió a pesar las 12 muestras y el recipiente para determinar el peso húmedo y se registraron los datos.
2. Se colocó el recipiente con la muestra dentro del horno a una temperatura de 105 °C por 24 horas.
3. Transcurrido ese tiempo se sacaron las muestras del horno y se dejó enfriar a temperatura ambiente.
4. Se pesó el recipiente con la muestra para determinar el peso seco.
5. Se llevó a cabo el tamizado de las muestras con una malla de 200 para eliminar los finos mediante el proceso de lavado, posteriormente se colocaron los residuos de sedimento dentro del recipiente y se colocaron en el horno por 24 horas a una temperatura de 105 °C.
6. Luego se saca las muestras y se deja enfriar a temperatura ambiente se coloca el juego de mallas sucesivamente desde el N.4, 10, 40 y 200
7. Se agregaron las muestras de suelo dentro de los tamices, se agitaron y se retiró la malla N.4, se colocó el sustrato retenido dentro de una balanza y se registraron los pesos retenidos de cada malla dentro de una tabla para su análisis.

3.2 ANÁLISIS DE DATOS

Los datos colectados en campo se almacenaron en una hoja de Excel, donde se crearon matrices para cada una de las variables y se utilizó el Software PAST para realizar los análisis básicos de distribución y abundancia.

3.2.1 Estructura de tallas

Para establecer la relación entre el ancho y largo de cefalotorax de los cangrejos en las diferentes parcelas. Estos datos se organizaron en un conjunto de datos que incluyeron la información sobre el número de cangrejos de diferentes tallas en cada parcela. Luego se realizaron análisis de correlación de Pearson para determinar si existía una relación entre las dos variables.

3.2.2 Análisis de correlación de Pearson

El coeficiente de correlación de Pearson (coeficiente de correlación del producto-momento), se representa con el símbolo r y proporciona una medida numérica de la correlación entre dos variables cuantitativas.

Mide el grado de relación o asociación existente generalmente entre dos variables aleatorias cuantitativas que poseen una distribución normal bivariada conjunta.

Formula:

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x Z_y}{N}$$

4 CAPÍTULO IV

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1 Evaluación del total de *Ucides occidentalis* presentes en la zona de estudio

Se contabilizaron y midieron un total de 190 especímenes de *Ucides occidentalis*, de los cuales 68 (36%), eran hembras y 122 (64%), eran machos, por lo cual se puede indicar que los machos predominan en relación con las hembras (figura 13).

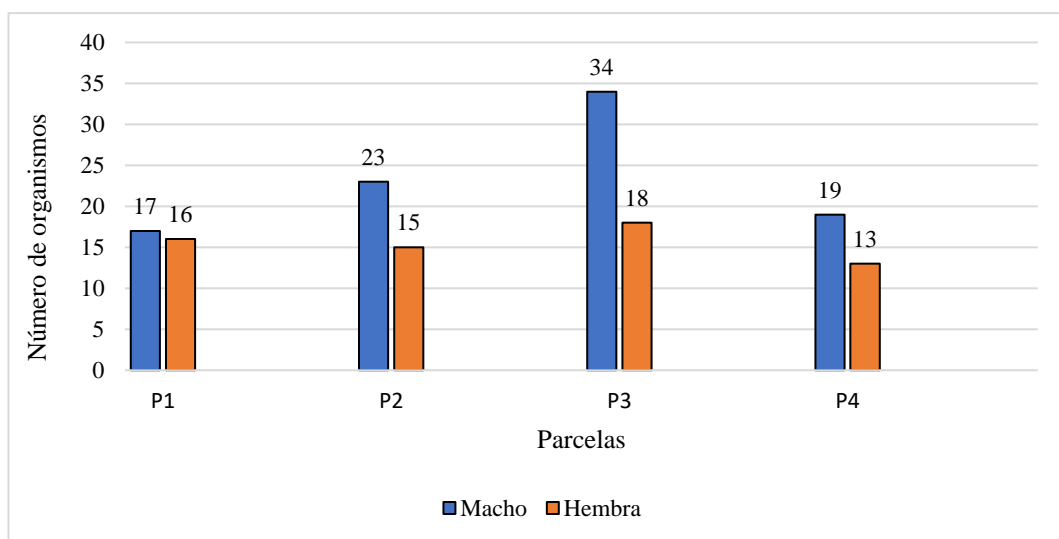


Figura 13. Número de *Ucides occidentalis* Machos y Hembras

4.1.1. Características morfométricas de *Ucides occidentalis*

Se determinó que la talla mínima de ancho de cefalotorax es de 70 mm y su máximo 78 mm, su talla mínima de largo de cefalotorax es de 63 mm y su máxima de 68

mm con correlación $R= 0.907$, mostrando una correlación positiva fuerte del 90,7 % entre las dos variables. Se registro un promedio de AC en machos de 78 mm y una talla mínima de 70 mm, con respecto al LC 68 mm y 63 mm presentando una relación positiva fuerte entre las dos variables. Dentro de los cangrejos hembras se presentó una talla máxima de AC de 75 mm y 61 mm en su talla mínima, su promedio de LC fue de 63 mm y 50 mm como mínimo presentando una correlación positiva entre las dos variables.

4.1.2 Distribución y abundancia de madrigueras de *Ucides occidentalis* presentes en la zona de estudio.

Se contabilizó un total de 761 madrigueras abiertas y 305 madrigueras cerradas de *Ucides occidentalis*.

4.1.2.1. Distribución y abundancia de madrigueras Parcela 1

En la parcela 1, se contabilizaron 220 madrigueras que se distribuyeron en 103 madrigueras abiertas y 117 madrigueras cerradas, el T3 presentó la mayor cantidad de madrigueras abiertas con un total de 46, mientras que T1 registró la menor cantidad con 20 madrigueras abiertas. En cuanto a las madrigueras cerradas de la misma parcela se logró identificar que el T1 presentó mayor cantidad de madrigueras cerradas con 52 y el T3 menor cantidad con 18 (figura 15).

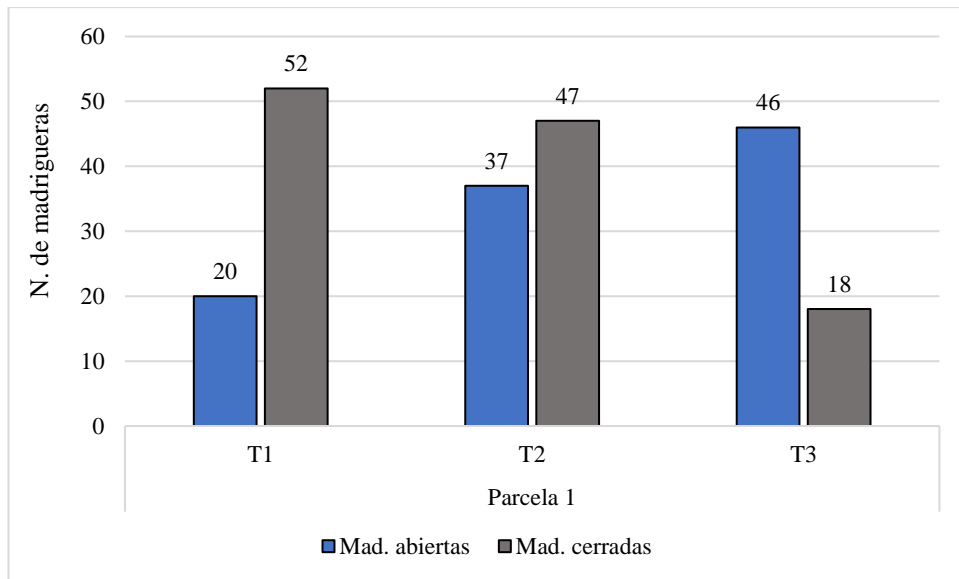


Figura 14. Distribución y abundancia de *Ucides occidentalis* dentro de la Parcela 1

4.1.2.2. Distribución y abundancia de madrigueras Parcela 2

Con respecto a la parcela 2, se registraron 292 madrigueras que se dividieron en 212 madrigueras abiertas y 80 madrigueras cerradas, el T3 presentó una abundancia superior de madrigueras abiertas, alcanzado un total de 79, en contraste con el T1, que registró una cantidad menor de madrigueras sumando un total de 64. En cuanto a las madrigueras cerradas, el T2 presentó una mayor cantidad de madrigueras cerradas contabilizando 36, mientras que el T3 presentó una menor cantidad con 20 (figura 15).

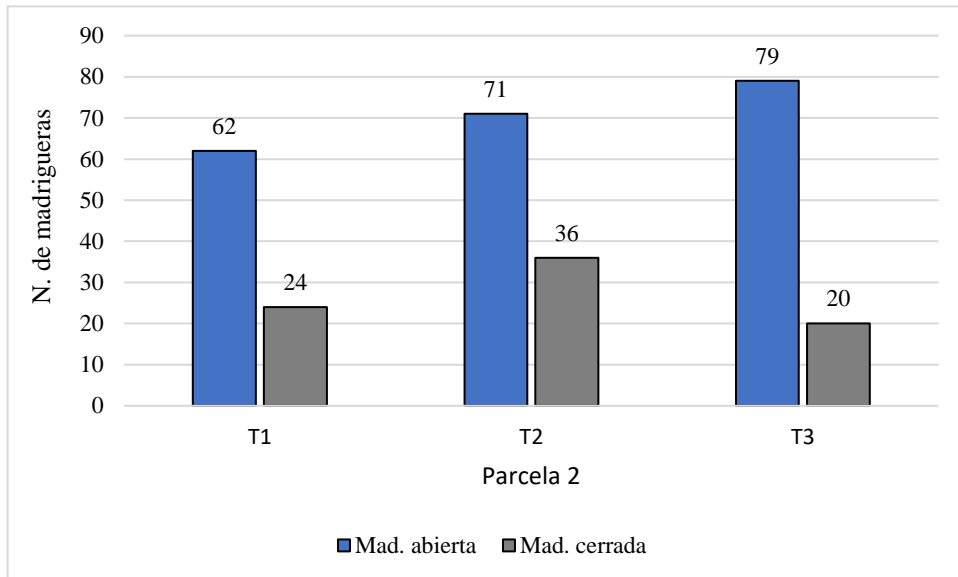


Figura 15. Distribución y abundancia de *Ucides occidentalis* dentro de la Parcela 2

4.1.2.3. Distribución y abundancia de madrigueras Parcela 3

La parcela 3 presentó una mayor abundancia de madrigueras en comparación a las otras parcelas, se contabilizaron un total de 384 madrigueras de *Ucides occidentalis* de las cuales se dividieron en 320 madrigueras abiertas y 64 madrigueras cerradas. Dentro de esta parcela el T3 presentó la mayor cantidad de madrigueras abiertas con 122, mientras que T1 presentó la menor cantidad con 88.

En cuanto a las madrigueras cerradas, el T2 presentó la mayor cantidad con 25 y el T1 presentó la menor cantidad con 19 (figura 16).

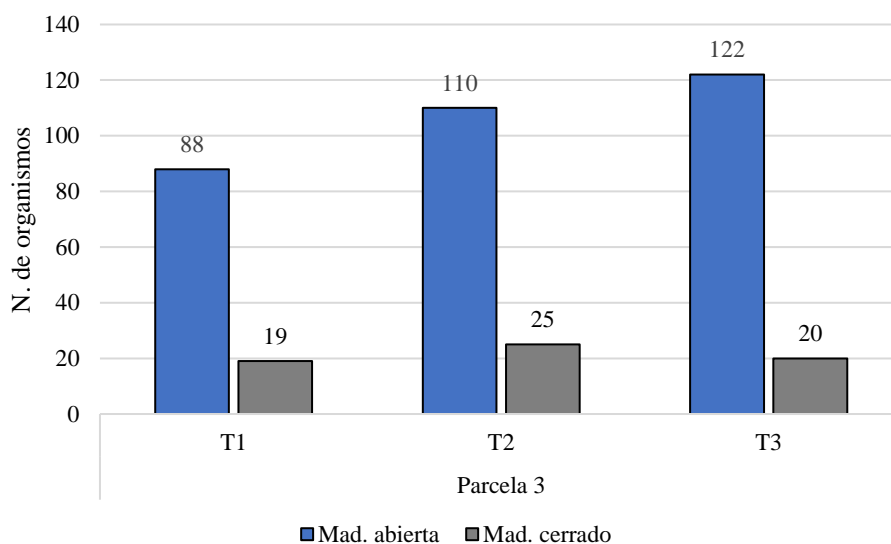


Figura 16. Distribución y abundancia de *Ucides occidentalis* dentro de la Parcela 3

4.1.2.4. Distribución y abundancia de madrigueras Parcela 4

En relación con la Parcela 4, se contabilizaron 170 madrigueras que se distribuyeron en 126 madrigueras abiertas y 44 madrigueras cerradas, dentro de la parcela 4 se registró en el T3 un total de 55 madrigueras abiertas presentando este transecto la mayor abundancia, mientras que en el T1 se registró una cantidad inferior con 30 madrigueras, en cuanto a las madrigueras cerradas, el T3 presentó la mayor cantidad de madrigueras con 17 y el T2 la menor cantidad con 12 madrigueras cerradas (figura 17).

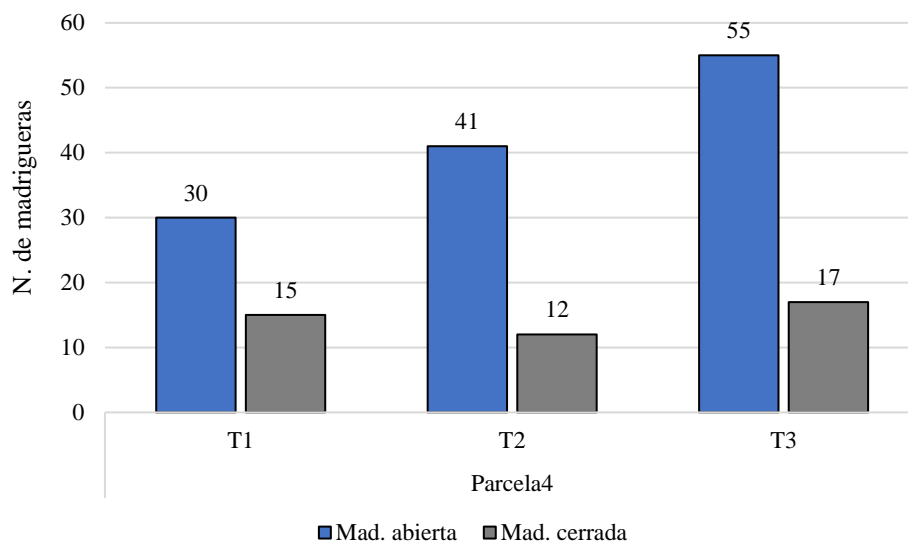


Figura 17. Distribución y abundancia de *Ucides occidentalis* dentro de la Parcela 4

4.2 Relación entre ancho y largo de cefalotorax de *Ucides occidentalis* en machos y hembras

En la relación entre ancho y largo de cefalotorax en cangrejos machos se determinó que la talla mínima de ancho de cefalotorax es de 70 mm y su máximo 78 mm, su talla mínima de largo de cefalotorax es de 63 mm y su máxima de 68 mm.

Mediante la prueba estadística de Pearson, se correlacionaron las dos variables de ancho y largo total de cefalotorax, donde el coeficiente de correlación es de $R=0.907$, mostrando una correlación positiva fuerte entre las dos variables. Indicando que a medida que aumenta el ancho de cefalotorax, el largo también aumenta; en la figura 18 se puede observar la correlación de los datos con tendencia lineal en cangrejos machos.

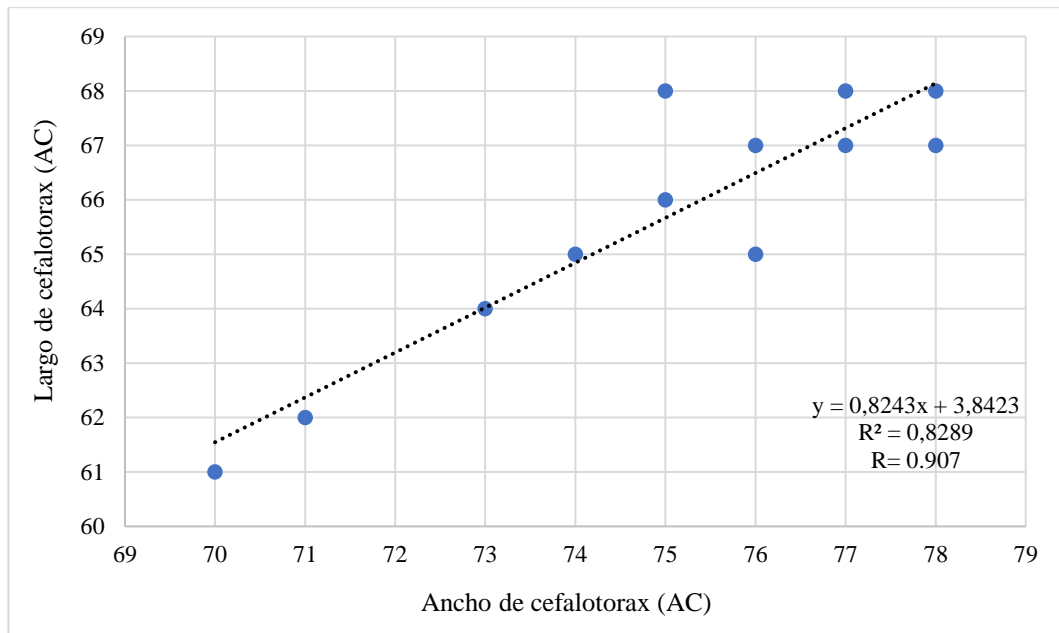


Figura 18. Relación lineal de Pearson entre ancho de cefalotorax y largo de cefalotorax en cangrejos machos *Ucides occidentalis*

Con respecto a cangrejos hembras se estableció que la talla mínima de ancho de cefalotorax es de 61 mm y su máxima de 75mm, su talla mínima de largo de cefalotorax es de 50 mm y su máxima de 63mm con correlación $R= 0.986$, mostrando una correlación positiva del 97,3% donde a medida que el ancho de cefalotorax de *Ucides occidentalis* crece, su largo de cefalotorax también aumenta (figura 19).

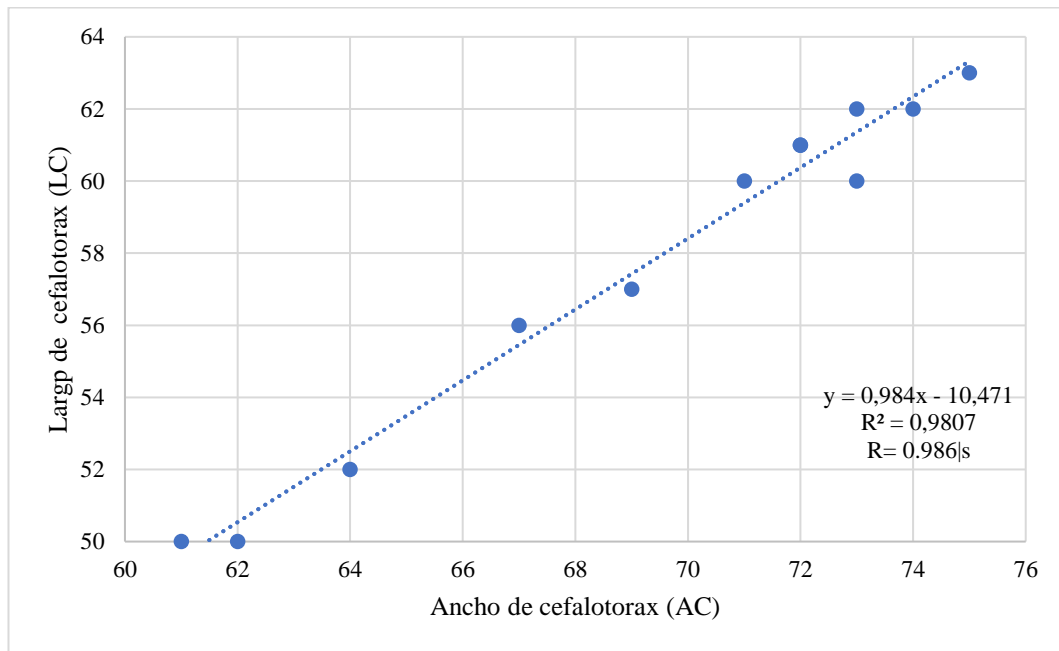


Figura 19. Relación entre ancho de cefalotorax y largo de cefalotorax en cangrejos hembras *Ucides occidentalis*

4.3 Característica estructural de las especies de mangle

A partir de la información recopilada en cada parcela y transecto se pudo identificar especies como *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Avicennia germinans* (mangle negro) presentes en cada parcela.

En las cuatro parcelas se registraron un total de 192 árboles de mangle, siendo *Rhizophora mangle* la especie más abundante, con 120 árboles, seguida de *Avicennia germinans* con 72 árboles.

4.3.1 Diámetro a la altura del pecho por parcelas

Dentro de la Parcela 1 se observó mayor cantidad de árboles de mangle de *Avicennia germinans* con un diámetro a la altura del pecho DAP de 36 a 77 cm, dentro de esta misma zona se identificó que el DAP máximo fue de 48 a 51 cm, que pertenecían también a la misma especie. (figura 20).

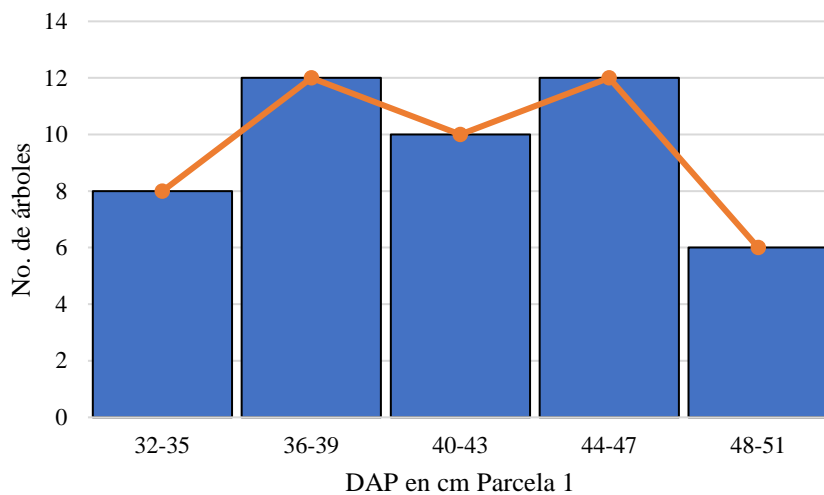


Figura 20. Densidad de árboles de mangle por DAP en parcela 1

En la parcela 2 se identificó una mayor presencia de árboles de mangle de *Rhizophora mangle* con un diámetro a la altura del pecho DAP de 30 a 34 cm. Además, se encontró que en esta área el diámetro máximo registrado fue de 45 a 49 cm que pertenecían a *Avicennia germinans*.

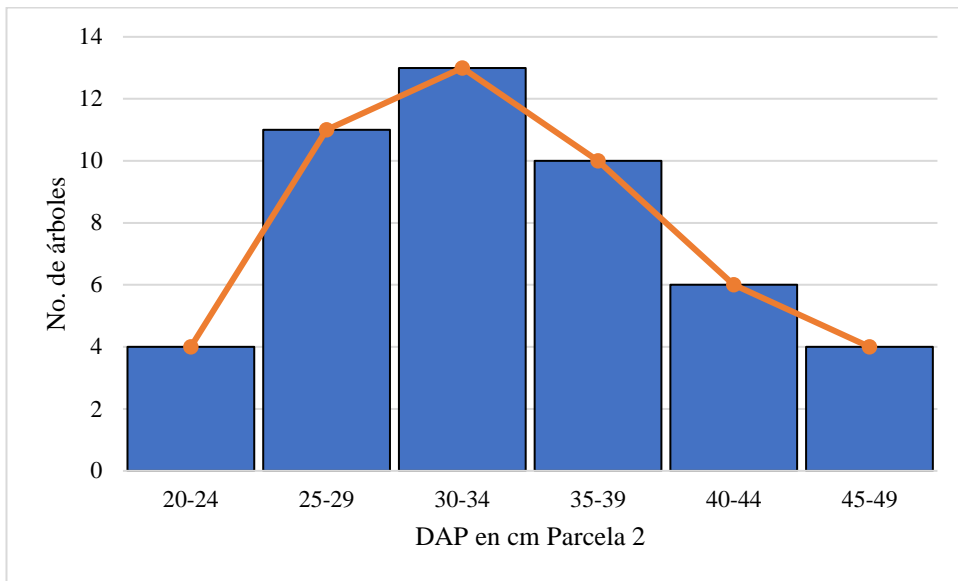


Figura 21. Densidad de árboles de mangle por DAP parcela 2

En la parcela 3 se observó una mayor presencia de árboles *de Rhizophora mangle* con un diámetro a la altura del pecho (DAP) de 37 a 40 cm, en la misma zona se registró un diámetro máximo con un rango de 41 a 44 cm de la misma especie. (figura 22).

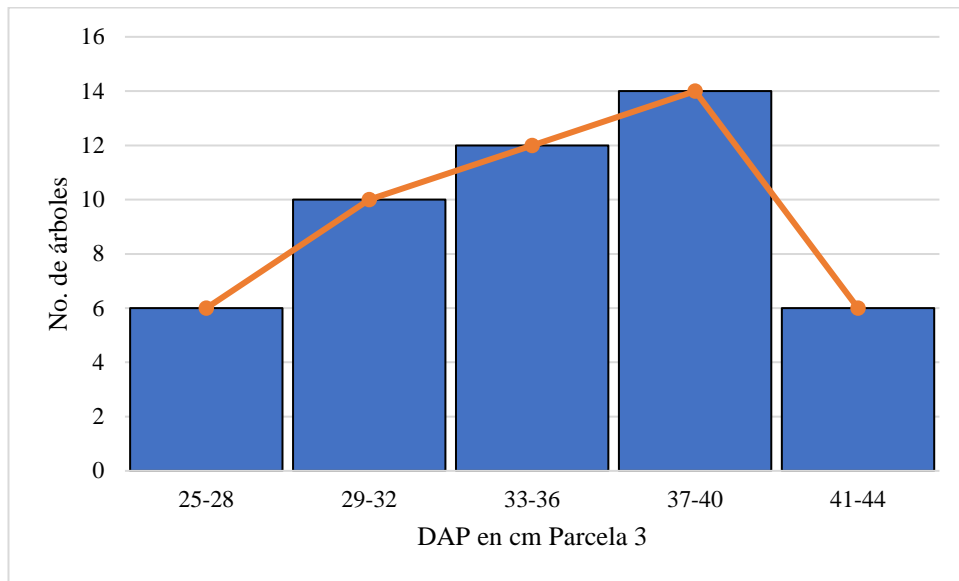


Figura 22. Densidad de árboles de mangle por DAP parcela 3

En la parcela 4 se identificó una mayor densidad de árboles de *Rhizophora mangle* con diámetro a la altura del pecho DAP de 28 a 31 cm, dentro de esta misma parcela se determinó un diámetro máximo de 40 a 44 cm que pertenecían a la misma especie (figura 23).

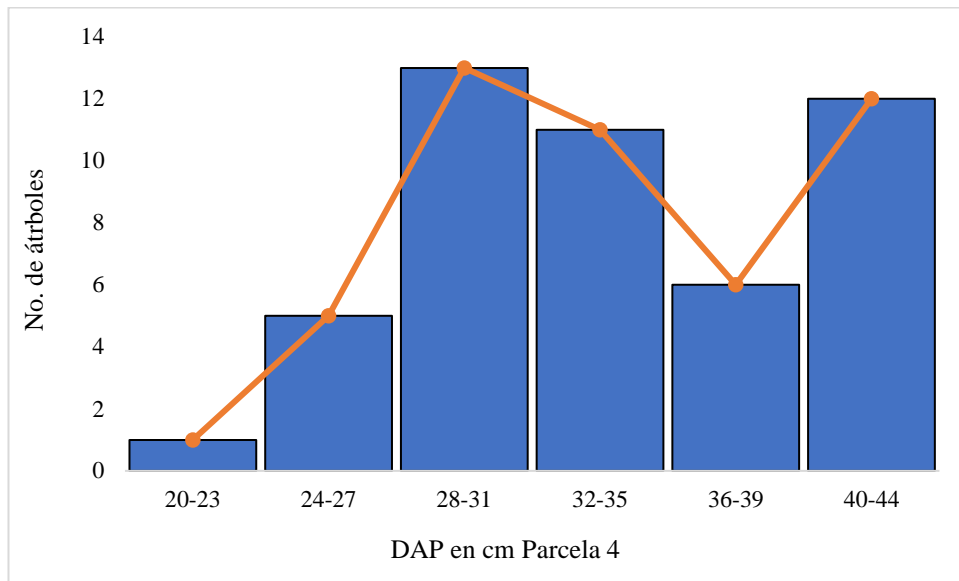


Figura 23. Densidad de árboles de mangle DAP parcela 4

La distribución del diámetro a la altura del pecho (DAP) de los árboles de mangle fue uniforme en las 4 parcelas, siendo más abundantes las especies con un DAP en el rango de 40 a 44 cm pertenecientes a *Rhizophora mangle*, El DAP máximo se registró en la Parcela 1 con un diámetro de 51 cm perteneciente a *Avicennia germinans*.

4.3.2 Alturas de *Rhizophora mangle* por estaciones

El promedio de altura más elevado para *Rhizophora mangle* se registró en la Parcela 3, Transecto 2 alcanzando los 7,5 m de metros de altura. En contraste, la altura mínima de esta especie se encontró en la Parcela 1, Transecto 1 con una medida de 3 m de altura respectivamente (figura 24).

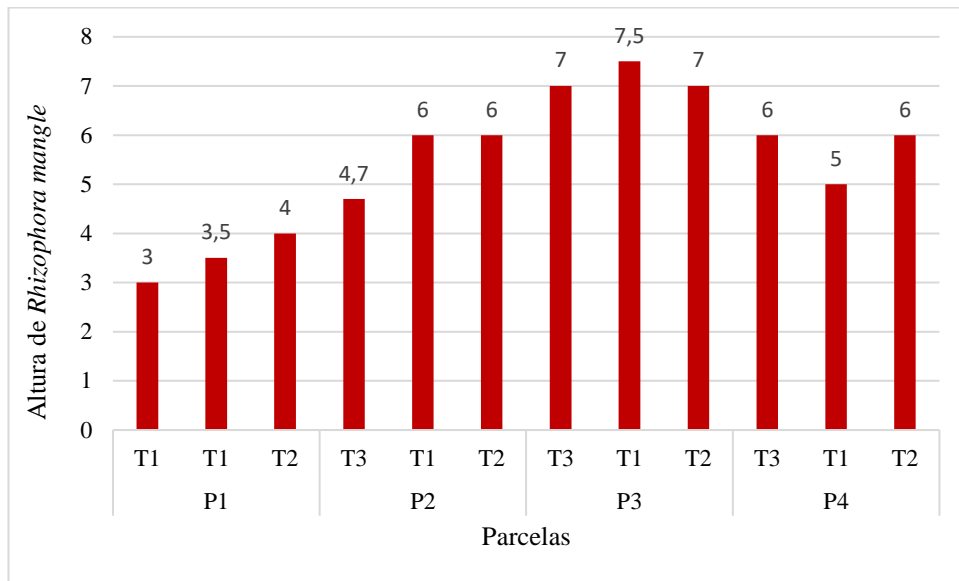


Figura 24. Altura de *Rhizophora mangle* por parcelas

4.3.3 Altura de *Avicennia germinans* por estaciones

En el estudio de *Avicennia germinans*, la máxima altura promedio se registró en la Parcela 3, Transecto 2 con una altura de 7,7 metros, mientras que la altura mínima de esta especie se identificó en la Parcela 1, Transecto 1 con una medida de 5 metros de altura (figura 25).

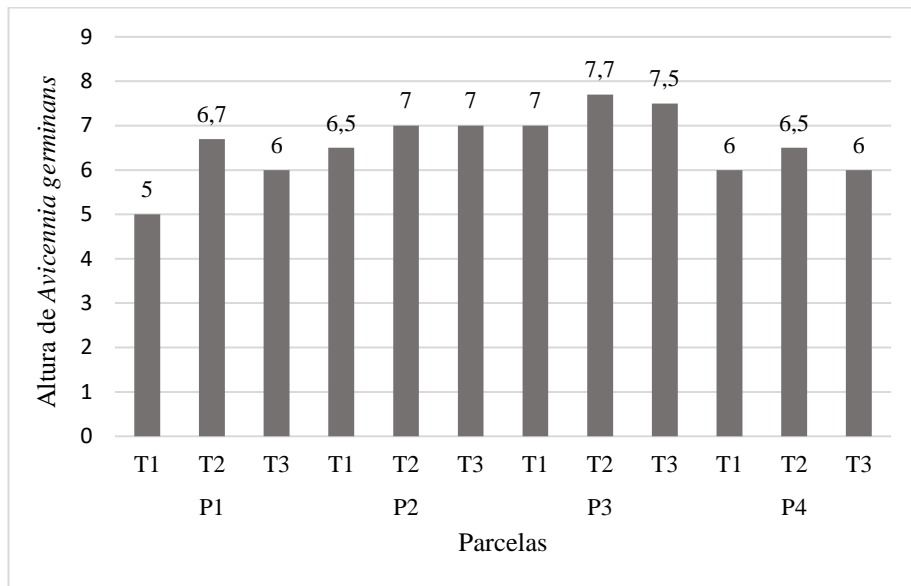


Figura 25. Altura de *Rhizophora mangle* por estaciones

4.4 Análisis del tipo de sedimento por parcelas

Los resultados de la granulometría de manglar (tabla 4), muestran que las estaciones de estudio están compuestas principalmente por limo y arcilla, con una menor proporción de arena. El tipo de suelo de manglar se clasificó por medio del Sistema Unificado de clasificación de suelos (USCS).

Tabla 4. Resultado de la granulometría de suelo de manglar

Transecto	Transecto	Textura			Clase textual
		limo %	arcilla%	arena%	
Parcela 1	T1	22,2	11,1	3,7	Franco arenoso
	T2	18,9	11,31	7,5	Franco arenoso
	T3	20,5	12,5	8,3	Franco arenoso
P2	T1	10,7	7	17,9	franco limoso
	T2	13,7	9,1	22,8	franco limoso
	T3	11,4	7,6	19,5	Franco arcilloso limoso
P3	T1	25,7	8,5	12,7	Franco narcilloso limoso
	T2	21,3	18,5	2,8	Franco arcilloso limoso
	T3	24,8	9,9	14,9	Franco arcilloso limoso
P4	T1	15,2	8,4	25,6	Franco limoso
	T2	14,7	7,3	20,5	arenoso limoso
	T3	13,6	11,4	20,5	franco limoso

Dentro de la parcela 1, transecto 1, 2 y 3 mostraron un suelo predominante franco arenoso. En la parcela 2 comprendida por los transectos 1,2 y 3 se pudo identificar un tipo de suelo franco limoso. En la Parcela 3, transecto 1,2 y 3 se identificó un suelo franco arcilloso limoso. De manera similar, la Parcela 4, en sus transectos 1,2, y 3 presento un suelo franco limoso (figura 26).

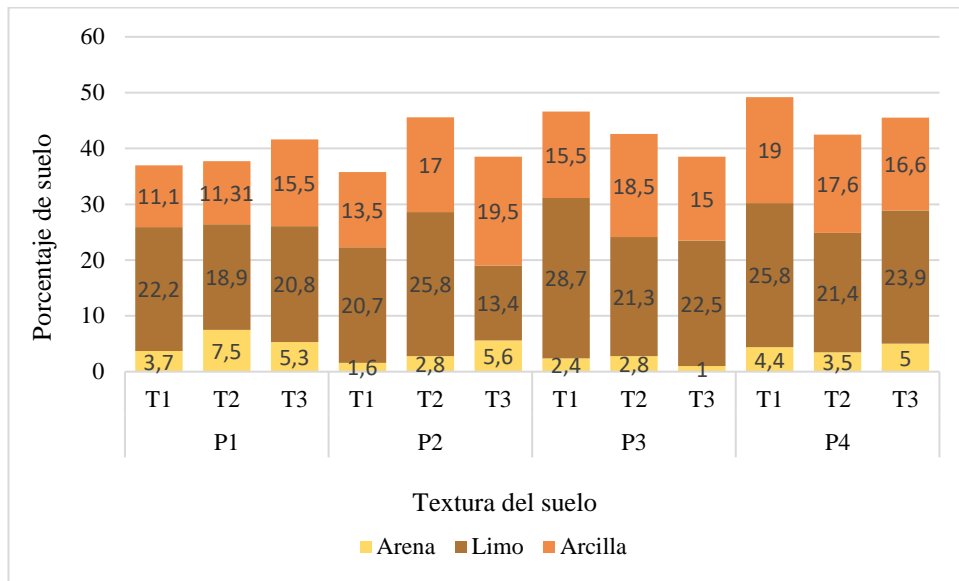


Figura 26. Porcentaje de Arena, limo y arcilla dentro de cada transecto.

4.5 Correlación de Pearson de la abundancia de *Ucides occidentalis* con la abundancia de especies de mangle

4.5.1 Correlación de la abundancia de *Ucides occidentalis* con *Rhizophora mangle*.

Se realizó la correlación de Pearson, tomando en cuenta como variables la abundancia de *Ucides occidentalis* por transectos y la abundancia de *Rhizophora mangle* por transectos. En la (figura 27) se observa un coeficiente de determinación R-cuadrado de 0,9445 lo que indica que el 94,45% de la variabilidad en la abundancia de madrigueras tiene relación con la especie *Rhizophora mangle*. El coeficiente de correlación de 0,86 que muestra una relación positiva fuerte entre las

dos variables, lo que significa que a mayor abundancia de *Rhizophora mangle*, mayor cantidad de madrigueras de *Ucides occidentalis*.

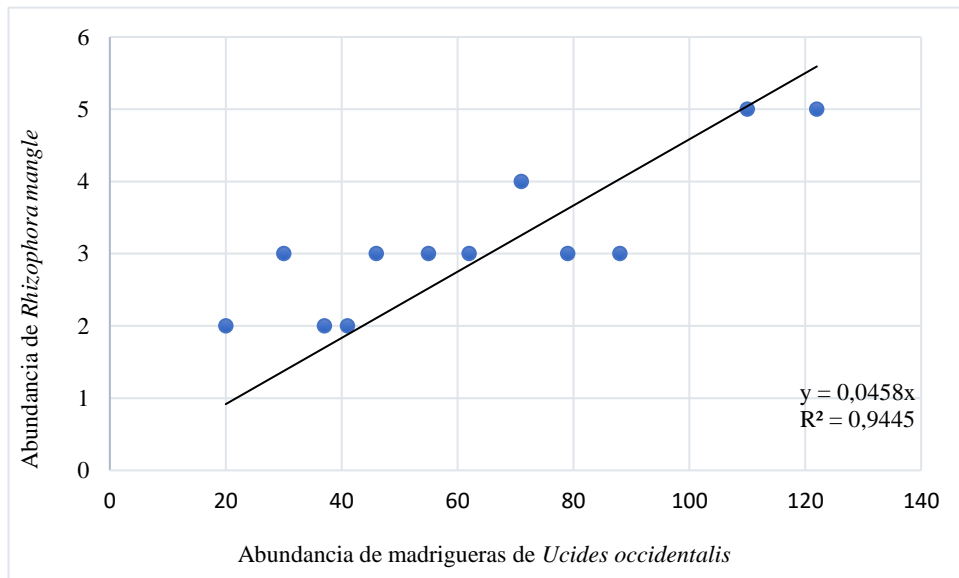


Figura 27. Relación entre la abundancia de madrigueras y la abundancia de *Rhizophora mangle*

4.5.2 Correlación de la abundancia de *Ucides occidentalis* con *Avicennia germinans*

Se determinó la correlación de Pearson tomando los datos totales de abundancia de *Ucides occidentalis* por transectos y la abundancia de *Avicennia germinans*, por transectos dentro la (figura 28) se observó un coeficiente de determinación R^2 de 0,3519 lo que indica que el 35,1% de la variabilidad en la abundancia de madrigueras tiene relación con la especie *Avicennia germinans*. El coeficiente de correlación de -0,59 que muestra una correlación negativa débil entre las dos

variables, lo que significa que a mayor abundancia de *Avicennia germinans*, menor abundancia de *Ucides occidentalis*.

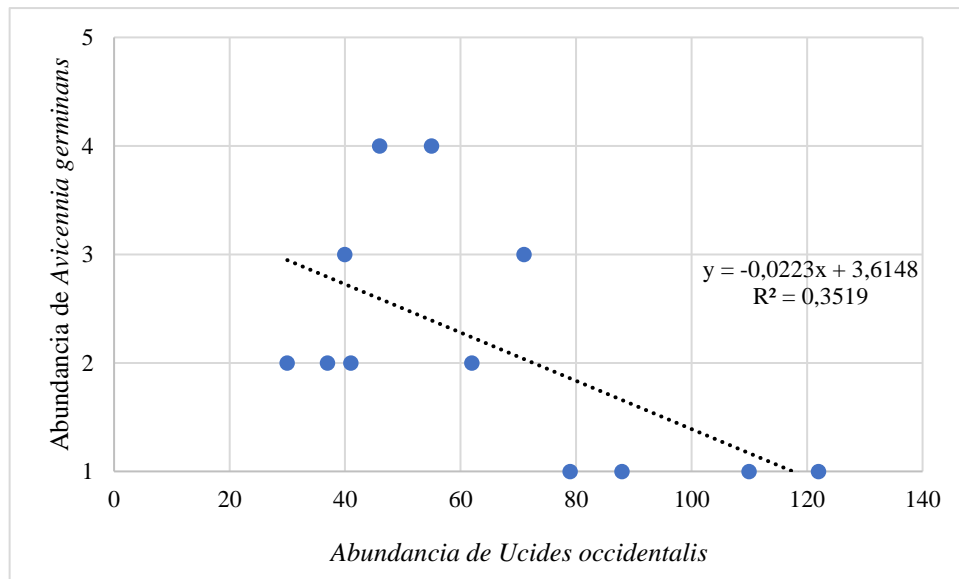


Figura 28. Relación entre la abundancia de madrigueras de *Ucides occidentalis* y la abundancia de *Avicennia germinans*

4.6 Correlación de Pearson de la distribución y abundancia con el tipo de sustrato en las estaciones delimitadas del manglar.

4.6.1 Correlación de distribución y abundancia de *Ucides occidentalis* con % de limo

En la figura 29 se representa la correlación de Pearson entre las variables de distribución y abundancia de madrigueras de *Ucides occidentalis* y el % de limo en el sustrato. El coeficiente de determinación R^2 es de 0,1002 lo que indica que el

10,02% de la variabilidad en la abundancia de madrigueras esta relación con el % de limo. El coeficiente de correlación de 0,32 indica una relación positiva moderada entre las dos variables.

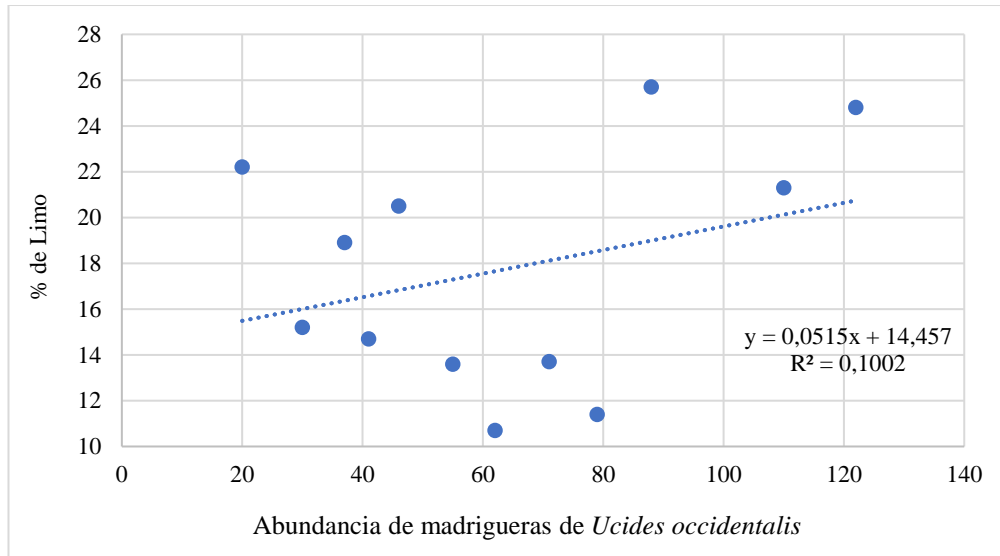


Figura 29. Abundancia de madrigueras de *Ucides occidentalis* con relación al % de Limo

4.6.2 Correlación de distribución y abundancia con % de arcilla

La figura 30 representa la correlación de Pearson entre las variables de distribución y abundancia de madrigueras de *Ucides occidentalis* y el % de arcilla en el sustrato. Presenta un coeficiente de determinación R^2 de 0,0684 lo que indica que el 6,84% de la variabilidad en la abundancia de madrigueras esta relación con el % de arcilla. El coeficiente de correlación de 0,26 indica una relación positiva baja moderada entre las dos variables.

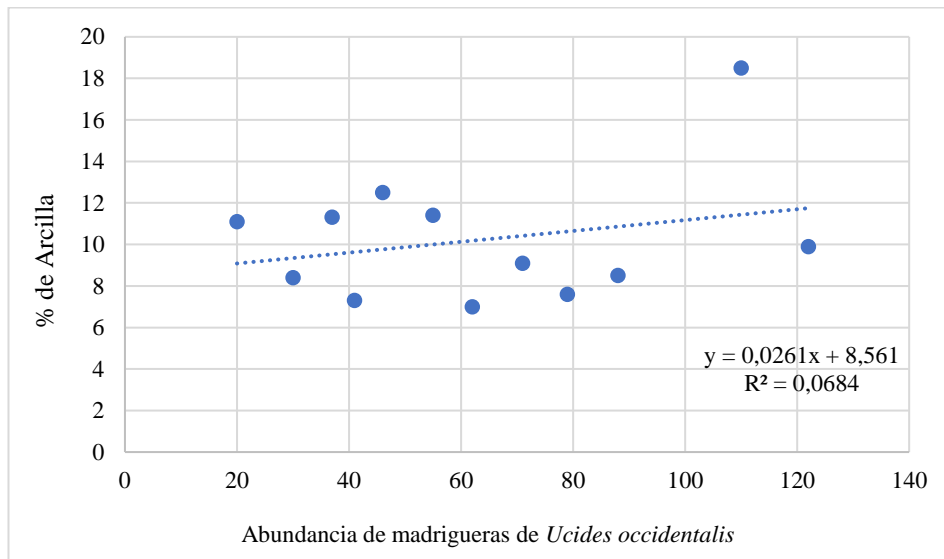


Figura 30. Abundancia de madrigueras de *Ucides occidentalis* con relación al % de arcilla

4.6.3 Correlación de distribución y abundancia con % de arena

La figura 32 representa la correlación de Pearson entre las variables de distribución y abundancia de madrigueras de *Ucides occidentalis* y el % de arena en el sustrato. El coeficiente de determinación R^2 de 0,007 lo que indica aproximadamente el 0,7% de la variabilidad en la abundancia de madrigueras esta relación con el % de arena. El coeficiente de correlación de -0,083 indica una relación negativa de baja magnitud entre las dos variables.

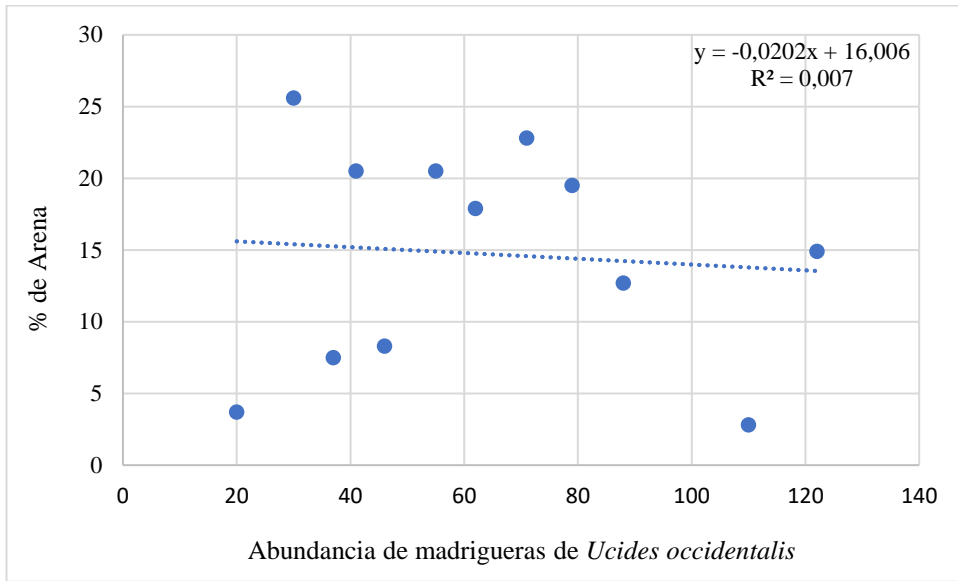


Figura 31. Abundancia de madrigueras con relación al % de arena

5. DISCUSIÓN

Mora Mendoza (2015) en su estudio estructura poblacional del cangrejo rojo *Ucides occidentalis* en un gradiente de inundación dentro de un bosque de manglar riveroño en la isla Mondragón, estuario río Guayas donde registró tallas de AC de 8,4 cm en machos y 7,7 cm en hembras. Por otro lado, Sánchez Padilla (2021) con el tema Evaluación de la población de *Ucides occidentalis* y su hábitat en manglares de la cooperativa Nuevo Porvenir, Naranjal Ecuador registra tallas máximas de AC de 142 mm en machos y 102,38 mm en hembras. Villamar (2021) da a conocer en su estudio Análisis de los estados de madurez sexual de *Ucides occidentalis* en el perfil costanero Mondragón, Churute y Naranjal tallas de AC en machos de 80,86 mm y 74,80 mm en hembras. La investigación de Moreno & Ruiz (2010) en su estudio Condición reproductiva de *Ucides occidentalis* en el estuario río Chone, da a conocer las tallas de la primera madurez sexual con AC de 63 mm en hembras y 73 mm en machos. El estudio de Ordinola (2007) realizada en Tumbes, Perú indica que la talla promedio de AC en hembras es de 66,6 mm y en machos 74,3 mm, indicando que los machos desempeñan un papel más activo en la competencia por pareja y territorio.

Mientras que En la presente investigación se extrajeron y midieron 190 especímenes de *Ucides occidentalis* colectados en el manglar de Palmar, provincia de Santa Elena, Ecuador. Para esta investigación se obtuvieron tallas promedio del AC de 75 - 78 mm en machos y 68 mm en hembras, las cuales presentaban diferencias significativas en cuanto a los trabajos realizados, de esta manera se pudo

obtener datos acerca de la población existente de cangrejos rojos dentro del manglar de Palmar.

Por otro lado, Rodríguez (2015), en referencia a la estructura, diversidad, y abundancia de la vegetación del manglar de Palmar Provincia de Santa Elena, se respalda la prevalencia de *Rhizophora mangle*. Según dicho estudio, fue la especie dominante en todas las estaciones de muestreo, evidenciando su presencia constante en el manglar, por otro lado, *Avicennia germinans* se identificó en proporciones menores en cada estación de muestreo, indicando una distribución más limitada en comparación con *Rhizophora mangle*. Mientras que el actual estudio se registraron las dos especies de mangle, siendo *Rhizophora mangle* la especie ampliamente más distribuida en las parcelas. Esta predominancia se atribuye a su ubicación en áreas cercanas a la orilla, en contraste con *Avicennia germinans*, que se encontró en la zona intermedia del manglar.

Sánchez Padilla (2021) menciona que *Ucides occidentalis* tienden a construir sus madrigueras en zonas barrosas, con lodo suave, ya que estos suelos tienen capacidad de retención y materia orgánica necesarios para su alimentación. Lo cual está acorde a lo registrado durante la actual investigación en la que se presentaron suelos franco-arenosos, franco limoso, franco arcilloso limoso en una proporción mayor dentro de la parcela 3, donde se encontraron mayor presencia de madrigueras de *Ucides occidentalis* debido a que los suelos con una mayor proporción de limo y arcilla tienen una mayor capacidad de retención de humedad y nutrientes.

CONCLUSIONES

Ucides occidentalis, estuvo representando principalmente por machos los que predominaron dentro de cada una de las parcelas en relación con las hembras.

La mayor abundancia de madrigueras de *Ucides occidentalis* se encontraron dentro de la parcela 3 entre madrigueras abiertas y madrigueras cerradas, esta distribución presento una correlación positiva alta con el tipo de especie que se encontró dentro de la zona en este caso *Rhizophora mangle* debido a que sus raíces denominadas zancos se sumergen en el agua y proporciona un sustrato propicio para la construcción de madrigueras y acumulación de materia orgánica.

Se presento una correlación positiva fuerte entre la abundancia de *Ucides occidentalis* y la abundancia de *Rhizophora mangle* mostrando una asociación significativa entre ambas, en lo que se puede indicar que la presencia de este tipo de mangle está relacionada con una mayor abundancia de madrigueras de *Ucides occidentalis*.

Por lo consiguiente la correlación con *Avicennia germinans* con la abundancia de *Ucides occidentalis* es negativa débil, donde la presencia de esta especie esta asociada con una menor abundancia de cangrejos.

La composición del sustrato influye en la distribución y abundancia de *Ucides occidentalis*, aunque en menor medida que la presencia de especies de mangle, las correlaciones entre la abundancia de *Ucides occidentalis* y los diferentes tipos de sustrato fueron, excepto con el contenido de limo, que tuvo una correlación positiva moderada, esto indica que a mayor cantidad de sustrato limoso mayor cantidad de madrigueras de *Ucides occidentalis*

La H1 que afirmaba que *Ucides occidentalis* presentaba una distribución uniforme con respecto a las especies de mangle en el manglar de Palmar, se rechaza.

Los resultados indican correlaciones significativas entre la presencia de especies de *Ucides occidentalis* y especies específicas de mangle, así como con ciertos tipos de sustrato demostrando que la distribución no es uniforme y esta influenciada por factores específicos del hábitat.

8. RECOMENDACIONES

Se recomienda incluir variables ambientales como la temperatura del agua, salinidad y el pH con relación a la distribución de abundancia de *Ucides occidentalis*

A fin de perfeccionar la calidad y precisión de futuros estudios, se sugiere estudiar las interacciones biológicas de *Ucides occidentalis* con otras especies presentes dentro del manglar.

Con el propósito de ayudar a cuidar del ecosistema manglar sería relevante evaluar el impacto de actividades humanas, como la pesca y la deforestación para determinar cómo afecta eso en relación con la abundancia de *Ucides occidentalis*

Realizar un análisis poblacional de *Ucides occidentalis* por un periodo de tiempo mas largo, para determinar en que periodos de tiempo se presenta mas abundancia y en que periodos disminuye.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, F. H. (2017). Cicese. Obtenido de Cicese:
https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/1621/1/tesis_Casta%20Bleda_Rivero_Francisco_Rub%20A9n_15_nov_2017.pdf
- Áleman, D., Peña, M., & Icaza, X. (2019). Pesquería del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*), aspectos biológicos y pesqueros durante 2019.
https://proyectomarinocostero.com.ec/wp-content/uploads/2020/05/INF.-FINAL-CONVENIO-CI-INP-Cangrejo_-2019.pdf
- Álvarez, F. & Villalobos, J. (2014). Biodiversidad de crustáceos decápodos (Crustacea: Decapoda) en México. Obtenido de Revista Peruana de Biología Scielo: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-34532014000200025&script=sci_arttext
- Barragan, J. (1993). Biología Del Cangrejo De Manglar, *Ucides*. Obtenido de *occidentalis*, ORTMANN, (CRUSTACEA: DECAPODA:: <https://institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2017/08/Biologia-del-cangrejo-de-mangla.pdf>
- Cedeño, (2012). Abundancia relativa y estructura de tallas de cangrejo rojo de Manglar (*Ucides occidentalis*). Obtenido de <https://institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2017/07/Boletin-Especial-Ano-03-N-2-Abundancia-Cangrejo.pdf>

Centeno, G. (2011). Aspectos biológicos pesqueros del Punche Rojo (*Ucides occidentalis*) en el sector de Las Peñitas, Isla Juan Venado. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5680/1/221960.pdf>

Contreras, C. (2018). *Avicennia germinans* (Mangle Negro). Obtenido de Diversidad Biológica: <https://diversidadbiologica1upn.wordpress.com/2018/11/16/avicennia-germinans-mangle-blanco/>

Copecchi, F. (2022). L

os manglares, un gran aliado contra la crisis climática. Obtenido de Sierra Club:

<https://www.sierraclub.org/ecocentro/blog/2022/05/los-manglares-un-gran-aliado-contr-la-cri-sis-clim-tica-mangroves-great-ally>

Del Pezo, C. (2022). Diversidad y abundancia de macroinvertebrados asociados al ecosistema de manglar de Palmar Provincia de Santa Elena. Obtenido de Repositorio UPSE: <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/8854/UPSE-TBI-2022-0038.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Etecé, E. (2016). Enciclopedia humanidades. Obtenido de Enciclopedia humanidades: <https://humanidades.com/quienes-somos/>

Garcés, O. (2019). www.redalyc.org. Obtenido de www.redalyc.org: <https://www.redalyc.org/journal/6337/633766166003/html/>

García, M. (2018). Estado de madurez sexual de *Ucides occidentalis* en el manglar de Puerto Pizarro. Tumbes. 2017. Obtenido de Universidad Nacional de TUMBES:

[http://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/894/TE
SIS%20-%20GARCIA%20GARCIA.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/894/TE
SIS%20-%20GARCIA%20GARCIA.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Kauffman, B. (2013). Protocolo para la medición, monitoreo y reporte de la estructura, biomasa y reservas de carbono de los manglares . Obtenido de <file:///C:/Users/deqqf/Downloads/manglares%20caterizacion.pdf>

Mendoza, G. M. (2015). Estructura poblacional del cangrejo rojo. Obtenido de dentro de un bosque de manglar: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/31064/1/TESIS-ALVARO%20MORA%20MENDOZA%20.pdf>

Ministerio de Producción Comercio Exterior. (2021). Plan de Acción Nacional para el Manejo y la Conservación del cangrejo rojo *Ucides Occidentalis*. Obtenido de Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.: https://cfi-la.org/docs/VqA7ObreUG_13-12-2021_PAN%20Cangrejo%20Rojo%20Publicado.pdf

Ministerio de Producción, C. E. (2021). Primera veda del año del cangrejo rojo. Obtenido de Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca: <https://www.produccion.gob.ec/primer-veda-del-ano-del-cangrejo-rojo-regira-del-01-de-febrero-al-02-de-marzo/>

Molina, N. (2019). Manglares del Ecuador. Obtenido de UEES: <https://uees.edu.ec/descargas/libros/2020/manglares-del-ecuador.pdf>

Mora, A. (2015). Estructura poblacional del cangrejo rojo (*ucides occidentalis*) en un gradiente de inundación dentro de un bosque de manglar riverino (isla

- mondragón, estuario río guayas. Obtenido de ESPOL:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/3106>
- Moreira, V. (2021). caracterización del cambio de cobertura de manglar por efecto antrópico en la Provincia de Manabí. Obtenido de Repositorio UNESUM :
<https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2938/1/TESIS%202021%20VALERIA%20MOREIRA%20%281%29.pdf>
- Pernia, B. (2019). corteconstitucional.gob.ec/. Obtenido de corteconstitucional.gob.ec/:
http://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/e2Nhc nBldGE6J2VzY3JpdG8nLCB1dWlkOic4YjJkN2IzOC04NTU3LTQ4MTc tODQ0NS0zMmM1NzJiMmJkZmIucGRmJ30=
- Poveda, G. (2015). Guido Poveda . Obtenido de <https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2015/pesqueria.html>
- Pozo, M. (2000). Estudio del cangrejo rojo *Ucides Occidentalis* en la reserva ecológica Manglares Churute. Obtenido de Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas (CEDEGÉ):
<file:///C:/Users/deqqf/Downloads/ESTUDIODELCANGREJOROJODELMANGLARCHURUTETazanyWolf2000.pdf>
- Prado, M. (2021). Análisis de la captura del cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) en el manglar del recinto El Progreso en el cantón San Lorenzo- Esmeraldas. Obtenido de Repositorio PUCESE:

<https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/2687/1/Prado%20Cabezas%20Mar%c3%ada%20Mercedes.pdf>

Qing, X. & Mingming, J. (2021). Efecto del nivel de la marea en el índice de reconocimiento de manglares sumergidos utilizando datos multitemporales de detección remota. Obtenido de Sciencedirect: [https://pdf.sciencedirectassets.com/272241/1-s2.0-S1470160X21X00106/1-s2.0-S1470160X21008347/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEM%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQCjtM0Pa74Ene%2Fu8o5qGz2GFZbeVJD8V34Xq4v5aZMrSAIgY7BqDc3f](https://pdf.sciencedirectassets.com/272241/1-s2.0-S1470160X21X00106/1-s2.0-S1470160X21008347/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEM%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQCjtM0Pa74Ene%2Fu8o5qGz2GFZbeVJD8V34Xq4v5aZMrSAIgY7BqDc3f)

Rene, Z. (2018). Notas sobre taxonomía, biología y pesquería de *Ucides occidentalis* (Brachyura: Ocypodidae) con énfasis en el Golfo de Guayaquil, Ecuador. Obtenido de Notas sobre taxonomía, biología y pesquería de *Ucides occidentalis* (*Brachyura: Ocypodidae*) con énfasis en el Golfo de Guayaquil, Ecuador: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332018000100009

Rodríguez, G. (2015). Determinación de la estructura, diversidad y abundancia de la vegetación del manglar de Palmar Provincia de Santa Elena durante octubre 2014 / marzo 2015. Obtenido de Repositorio UPSE: <file:///C:/Users/deqqf/Downloads/UPSE-TBM-2015-030.pdf>

- Salas, (2011). Selección de la muestra en la investigación cuantitativa. Obtenido de Guía didáctica metodología de la investigación : <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- San Andrés, C. (2016). Evaluación de la influencia de la salinidad en la supervivencia y peso de cangrejos adultos *Ucides*. Obtenido de Repositorio Dspace: <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/135589/D-76577.pdf>
- Sánchez, P. (2021). Evaluación de la población de *Ucides occidentalis* y su hábitat en manglares de la cooperativa Nuevo Porvenir, Naranjal - Ecuador. Obtenido de Biblioteca Digital Universidad de Alcalá: file:///C:/Users/deqqf/Desktop/TESIS%20GONZABAY%20MARIA/TFM_Sanchez_Padilla_2021.pdf
- Valero, S. (2017). 5 superpoderes de los manglares. Obtenido de BID mejorando vidas : <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/5-superpoderes-de-los-manglares/>
- Vega, A. & Smith, O. (2007). Diagnósticos Biofísico, Institucional-Legal, Socioeconómico y Línea Base del Bosque de Manglar del Golfo de Chiriquí, Provincia de Chiriquí. Obtenido de Aqua Docs: <https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/7988/Diagnostico%20Bosque%20de%20Manglar%20Golfo%20de%20Chiriqui.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yepéz, E. (2021). Análisis del estado de conservación de la reserva ecológica manglares Cayapas Mataje (REMACAM). Obtenido de Repositorio PUCESE:
<https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/2423/1/TESIS-EMILY%20YEPEZ%20RENDON.pdf>

Zambrano , R. (2012). Abundancia relativa y estructura de tallas del cangrejo rojo de manglar *Ucides occidentalis* en el Golfo de Guayaquil, Febrero 2011 - Enero 2012. Obtenido de Abundancia relativa y estructura de tallas del cangrejo rojo de manglar *Ucides occidentalis* en el Golfo de Guayaquil, Febrero 2011 - Enero 2012:
<file:///C:/Users/deqqf/Downloads/Boletin03N2-AbundanciarelativayEstructuradetalladecangrejerojomanglar.pdf>

Zambrano, (2018). Notas sobre taxonomía, biología y pesquería de *Ucides occidentalis* (*Brachyura: Ocypodidae*) con énfasis en el Golfo de Guayaquil, Ecuador. Obtenido de Notas sobre taxonomía, biología y pesquería de *Ucides occidentalis* (*Brachyura: Ocypodidae*) con énfasis en el Golfo de Guayaquil, Ecuador:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332018000100009

Zambrano, E. (2017). Crecimiento del cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) en el Golfo de Guayaquil, Ecuador estimación por métodos indirectos y enfoque.

Obtenido de https://www.uv.mx/veracruz/mep/files/2012/10/Zambrano-R_Tesis-ver-30.01.2017.pdf

Zambrano, R. (2012). Abundancia relativa y estructura de tallas de cangrejo rojo de manglar (*Ucides*). Obtenido de Abundancia relativa y estructura de tallas de cangrejo rojo de manglar (*Ucides*: file:///C:/Users/deqqf/Downloads/Boletin03N2-AbundanciarelativayEstructuradetalladecangrejerojomanglar.pdf

Zambrano, R. & Meiners, C. (2018). Notas sobre taxonomía, biología y pesquería de *Ucides occidentalis* (Brachyura: Ocypodidae) con énfasis en el Golfo de Guayaquil, Ecuador. Obtenido de Revista Peruana de Biología Scielo: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332018000100009

10.ANEXOS



Figura 32. Transecto Lineal dentro del manglar de Palmar



Figura 33. Toma de datos de diámetro a la altura del pecho (DAP)



Figura 34. Madrigueras de *Ucides occidentalis* cerrada



Figura 35. Madrigueras de *Ucides occidentalis* abierta



Figura 36. Toma de parámetros biométricos en *Ucides occidentalis*



Figura 37. Prueba de granulometría laboratorio de suelos

Universidad estatal Península de Santa Elena Facultad de ciencias del Mar Carrera de Biología									
Título de tesis: DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE <i>Ucides Occidentalis</i> EN LA ZONA DE TAMBOR DEL ECOSISTEMA MANGLAR DE PALMAR									
Salida de campo número:									
Muestreo de <i>Ucides occidentalis</i>									
Parcela	Transecto	n. muestra	Madr. activa	Madr. no activa	Madr. abierta	Madr. cerrada	sexo	Largo(cm)	Ancho (cm)

Figura 37. Hoja de registro