



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

**“USO DEL ESPACIO Y COMPORTAMIENTO
REPRODUCTIVO DE LA AVIFAUNA EXISTENTE EN LA
PLAYA DE PACOA – SANTA ELENA”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del Título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

RODRÍGUEZ TOMALÁ NATHALY JESÚS

DOCENTE TUTOR:

BLGA. TANYA GONZÁLEZ BANCHÓN, MSc

LA LIBERTAD – ECUADOR

2024

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**“USO DEL ESPACIO Y COMPORTAMIENTO
REPRODUCTIVO DE LA AVIFAUNA EXISTENTE EN LA
PLAYA DE PACOA – SANTA ELENA”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del Título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

RODRÍGUEZ TOMALÁ NATHALY JESÚS

DOCENTE TUTOR:

BLGA. TANYA GONZÁLEZ BANCHÓN, MSc

LA LIBERTAD – ECUADOR

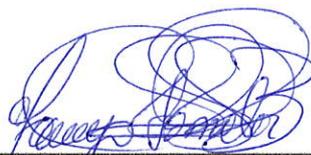
2024

UPSE

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, "Uso del espacio y comportamiento reproductivo de la avifauna existente en la playa de Pacoa – Santa Elena", elaborado por Rodríguez Tomalá Nathaly Jesús, 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



Blga. Tanya González Banchón

C.I: 0911332765

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular “Uso del espacio y comportamiento reproductivo de la avifauna existente en la playa de Pacoa – Santa Elena”, elaborado por Rodríguez Tomalá Nathaly Jesús, 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, 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



Blga. Julia Vélez Moreira, Mgt

DOCENTE DE ÁREA

C.I. 1312308925

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen María por llenarme de salud y bendiciones todos los días y permitirme concluir con este proyecto de investigación.

A mi madre Irene Tomalá Del Pezo, por sus consejos, paciencia, amor, fortaleza, motivación y apoyo durante todo este proceso, gracias por nunca dejarme sola y creer en mí. A mi padre Robert Rodríguez González por el amor y el apoyo brindado en este tiempo.

A mi hermana Viviana sus palabras de aliento, gracias por ser esa amiga que nunca me deja caer y siempre está para apoyarme en todo. A mis hermanos Robert y Jeremy por el apoyo y las risas brindadas en este proyecto.

A mis sobrinas, Rayshell y mi otra chiquita que viene en camino, son todo para mí y mi motivación para seguir adelante, las amo con toda mi vida.

A mi mejor amigo y futuro colega Erick Daniel que me acompaña desde el curso de nivelación, por ser mi apoyo incondicional y nunca dejarme sola, por ser mi acompañante de campo en los muestreos y ayudarme en la redacción de este trabajo. Gracias por tan sincera y hermosa amistad.

A mi ángel en el cielo Walter Rodríguez González por haber sido como un padre para mí y apoyarme siempre en mis estudios, estoy segura de que estaría orgulloso de verme convertida en una profesional.

Nathaly Jesús Rodríguez Tomalá

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena y al personal docente de la facultad Ciencias del Mar por brindarme sus conocimientos y hoy en día llegar a esta gran meta.

A mi tutora de tesis Blga. Tanya González Banchón por haberme guiado y dedicarme su tiempo para poder culminar con este exitoso proyecto de investigación.

A mi pareja Jonathan Montenegro Rojas que me ha acompañado durante todo mi proceso universitario, ha sido un apoyo incondicional. Gracias por tu cariño, paciencia y amor.

A mí mejor amiga Angie Saenz por escucharme, aconsejarme y apoyarme en todo, así mismo, a mis amigos Andrea, Milena, David, Nayeli y Edwin por estar presentes cuando los necesito.

A mis familiares y amigos más cercanos por aportar de una u otra manera en mi proceso de formación profesional.

Nathaly Jesús Rodríguez Tomalá

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **Nathaly Jesús Rodríguez Tomalá** 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: **15/07/2024**



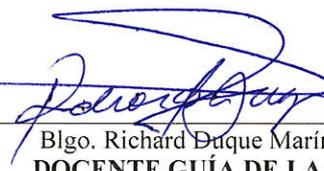
Ing. Jimmy Villón Moreno M.Sc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blga. Julia Velez Moreira, Mgt
PROFESOR DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blga. Tanya González Banchón, Mgt
DOCENTE TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blgo. Richard Duque Marín, Mgt.
DOCENTE GUÍA DE LA UIC II
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Lcdo. Pascual Roca Silvestre Mgtr
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por el contenido, ideas y resultados expresados en el presente trabajo de titulación me corresponden exclusivamente y al patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Nathaly Jesús Rodríguez Tomalá

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	8
4. OBJETIVOS.....	11
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	11
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
5. HIPÓTESIS.....	12
CAPÍTULO II.....	13
6. MARCO TEÓRICO.....	13
6.1. Generalidades de aves marinas y playeras.....	13
6.1.1. Aves marinas.....	13
6.1.2. Aves playeras.....	14
6.2. Migración de aves marinas y playeras.....	15
6.2.1. Ruta Migratoria del Pacífico de las Américas.....	15
6.3. Generalidades de la biología reproductiva en aves.....	17
6.4. Variables del comportamiento reproductivo.....	17
6.4.1. Establecimiento de territorio.....	17

6.4.2.	Cortejo o rituales de cortejo.....	18
6.5.	Descripción general de las familias de aves identificadas.....	19
6.5.1.	Familia Ardeidae	19
6.5.2.	Familia Charadriidae	20
6.5.3.	Familia Laridae	22
6.5.4.	Familia Pelecanidae	23
6.5.5.	Familia Scolopacidae	24
6.6.	Importancia del hábitat para aves.....	25
6.7.	Factores incidentes en la biología reproductiva de las aves	27
6.7.1.	Factores ambientales.....	28
6.7.2.	Factores sociales	28
6.7.3.	Factores fisiológicos	29
6.7.4.	Factores antropogénicos	29
CAPÍTULO III.....		31
7.	MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	31
7.1.	Área de estudio	31
7.2.	Metodología y materiales.....	32
7.2.1.	Monitoreo.....	32
7.2.2.	Selección de estaciones	33
7.2.3.	Identificación de aves.....	34

7.2.4. Diversidad de aves en estado reproductivo.....	35
7.2.5. Tipos de cortejo	37
7.2.6. Uso de hábitat o espacio.....	40
CAPÍTULO IV	42
8. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS	42
8.1. Identificación de especies de aves en estado reproductivo	42
8.1.1. FAMILIA ARDEIDAE	42
8.1.2. FAMILIA CHARADRIIDAE	46
8.1.3. FAMILIA LARIDAE	48
8.1.4. FAMILIA PELECANIDAE	50
8.1.5. FAMILIA SCOLOPACIDAE.....	51
8.2. Describir el tipo de cortejo de las parejas identificadas mediante la metodología <i>ad libitum</i> en cada área de estudio.....	54
FAMILIA ARDEIDAE	54
FAMILIA CHARADRIIDAE	55
FAMILIA LARIDAE.....	57
FAMILIA PELECANIDAE	58
FAMILIA SCOLOPACIDAE	58

8.3. Estimar la diversidad y el uso del espacio con mayor incidencia que utilizan las aves en la zona de estudio, mediante la aplicación de índices de Shannon Wiener y Pielou	60
<input type="checkbox"/> Uso del espacio por la Familia Ardeidae	61
<input type="checkbox"/> Uso del espacio por la Familia Charadriidae	61
<input type="checkbox"/> Uso del espacio por la Familia Laridae	61
<input type="checkbox"/> Uso del espacio por la Familia Pelecanidae	62
<input type="checkbox"/> Uso del espacio por la Familia Scolopacidae	62
CAPÍTULO V	64
9. DISCUSIONES	64
10. CONCLUSIONES.....	67
11. RECOMENDACIONES.....	69
12. BIBLIOGRAFÍA.....	71
ANEXOS	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales Rutas Migratorias del Pacífico de las Américas	16
Figura 2. Especies de la familia Ardeidae:.....	20
Figura 3. Especies de la familia Charadriidae:	21
Figura 4. Especie de la familia Laridae: <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	23
Figura 5. Especie de la familia Pelecanidae: <i>Pelecanus occidentalis</i>	24
Figura 6. Especies de la familia Scolopacidae	25
Figura 7. Zona de estudio en Pacoa, Santa Elena. Mapa elaborado con QGIS ...	31
Figura 8. Metodología para el conteo de aves	35
Figura 9. Esquematización del proceso metodológico.....	38
Figura 10. <i>E. thula</i> con presencia de plumaje reproductivo.....	43
Figura 11. <i>A. alba</i> con presencia de plumaje reproductivo.....	44
Figura 12. <i>E. tricolor</i> con plumaje reproductivo.....	45
Figura 13. <i>Pluvialis squatarola</i> con plumaje reproductivo.....	47
Figura 14. Parejas de <i>Charadrius wilsonia</i> con plumaje reproductivo.....	48
Figura 15. Pareja de <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i> con plumaje reproductivo .	49
Figura 16. <i>Pelecanus occidentalis</i> con plumaje reproductivo	51
Figura 17. Ejemplares de <i>Arenaria interpres</i> con plumaje reproductivo.....	52
Figura 18. Ejemplar de <i>Actitis macularis</i> con plumaje reproductivo.....	53
Figura 19. Parejas de <i>E.thula</i> presentando comportamientos	89
Figura 20. Tipo de cortejo en una pareja de <i>Egretta tricolor</i>	89
Figura 21. Pareja de <i>Charadrius wilsonia</i> presentando	90
Figura 22. Parejas de <i>C. cirrocephalus</i> mostrando diferentes tipos de cortejos...	90

Figura 23. <i>P. occidentalis</i> presentando	91
Figura 25. Observación de especies con binoculares.....	91
Figura 24. Acompañamiento de tutora Blga Tanya González.....	91
Figura 26. Actividad pesquera en la playa Pacoa.....	92
Figura 27. Observación de aves con tutora de tesis	92
Figura 28. Nido con huevos de <i>H. mexicanus</i> en la E2	93
Figura 29. Nido y huevo de <i>H. mexicanus</i> luego de 20 días aproximadamente..	93
Figura 30. Nido con huevos de <i>C. cirrocephalus</i> encontrado en la E2	94
Figura 31. Nido de <i>C. cirrocephalus</i> sin huevos luego de 15 días aprox	94
Figura 32. Nido #2 con 1 huevo de <i>C. cirrocephalus</i>	95
Figura 33. Nido #2 de <i>C. cirrocephalus</i> abandonado	95
Figura 34. Presencia de macro y microbasura en la E4.	96
Figura 35. Tomando fotografías con cámara Nikon.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de las estaciones.....	33
Tabla 2. Tipos de cortejos observados en la familia Ardeidae	54
Tabla 3. Tipos de cortejos observados en la familia Charadriidae	55
Tabla 4. Tipos de comportamientos visualizados en <i>C. cirrocephalus</i>	57
Tabla 5. Tipos de cortejos observados en la familia Pelecanidae.....	58
Tabla 6. Tipos de cortejos observados en la familia Scolopacidae	58
Tabla 7. Registro para el comportamiento de cortejo.....	85
Tabla 8. Registro para el uso del hábitat	86
Tabla 9. Datos generales de las especies encontradas en estado reproductivo.....	87
Tabla 10. Datos de registro general del uso del hábitat por especie.....	87
Tabla 11. Tabla general de porcentajes obtenidos del uso de hábitat por especie	88
Tabla 12. Datos generales de los tipos de cortejos que presentaron las especies.	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Índice de Shannon Weiner	60
Gráfico 2. Índice de Pielou.....	60
Gráfico 3. Pcentaje del uso del hábitat obtenido por especie.....	63

GLOSARIO

Actividades antropogénicas: Son aquellas actividades relacionadas con los efectos del ser humano sobre la naturaleza.

Aves marinas: Las aves marinas son un tipo de aves adaptadas para la vida en hábitats marinos.

Aves residentes: Aquellas especies cuyas poblaciones viven todo el año en nuestro territorio, no manifestando por tanto conducta migratoria.

Avifauna: Conjunto de las aves de un país o región.

Comportamiento reproductivo: Cada especie tiene una serie de costumbres diferentes que les permiten aparearse, ya sea en épocas específicas o durante todo el año.

Éxito reproductivo: Es la producción de descendientes de un individuo por evento de cría o por vida, es proporcional a la cantidad de parejas que tenga, entre más sean éstas, más posibilidades tendrá de alcanzar dicho objetivo.

Laguna natural: Las lagunas son depósitos naturales de agua, que abastecen y son abastecidos y con las mismas características que los lagos, pero con menores dimensiones.

Migración de aves: Aquellos desplazamientos que algunas aves realizan -entre su lugar de reproducción y otras locaciones- de forma innata y cíclica en temporadas fijas del año; se mueven para buscar alimento, refugio y descanso.

Nidos: Es el lugar en el cual un ave pone e incuba sus huevos y cría sus polluelos.

Past 4.13: Software gratuito para el análisis de datos científicos, con funciones para la manipulación de datos, trazado, estadística univariante y multivariante.

Plumaje reproductivo: Plumaje que tienen algunas aves, generalmente coloreado o llamativo, en época de reproducción.

Restricción de comida: La alimentación de pollos en forma restringida por 18 horas diarias durante 22 días como alternativa para optimizar el alimento trae como consecuencia un efecto positivo en el comportamiento productivo.

Rituales de apareamiento: Ritual que practican miembros de algunas especies de animales mediante el cual un individuo, generalmente macho, seduce a una hembra de su misma especie para aparearse con ella.

Rutas migratorias: Las aves suelen seguir rutas migratorias establecidas, por lo general, rutas de norte a sur con lugares propicios para descansar y reponer energías en el camino.

Selección de pareja: Elección de la pareja es llevada a cabo por las hembras, hecho que se vuelve de gran importancia evolutiva para los machos.

Supervivencia: Agruparse en bandos numerosos durante la noche para compartir el calor. Dormir cerca de lugares donde se mantenga cierto calor residual de la luz del día.

Territorialidad: Es muy común entre las aves y, en su forma más extrema, incluye la exclusión de competidores a través de un comportamiento agresivo.

Vegetación: Cobertura de plantas salvajes o cultivadas que crecen espontáneamente en un área geográfica, sea en una superficie de suelo o en un medio acuático.

ABREVIATURAS

CR: comportamiento reproductivo

Indv: individuos

RMPA: Ruta Migratoria del Pacífico de las Américas

m: metros

°: grados

': minutos

": segundos

m²: metros cuadrados

H': Índice de Shannon-Wiener

J: Índice de Pielou

%: Porcentaje

RESUMEN

Las aves marinas y playeras en su mayoría son migratorias y están representadas por varias familias que se han adaptado a vivir en hábitats marinos y costeros, en la laguna natural de Pacoa existen especies que son migratorias estacionales y otras que son residentes llegando a este sitio por un período de temporadas en busca de alimento, refugio e incluso reproducirse aunque en varias ocasiones el hábitat que utilizan para el inicio de su reproducción se ve afectado por actividades antropogénicas o exceso de basura existente en el lugar, por lo tanto, el presente trabajo de investigación se ejecutó con el objetivo de estimar la diversidad, los tipos de cortejos y el uso del espacio en el comportamiento reproductivo de la avifauna, obteniendo un total de 290 individuos distribuidos en 5 familias Ardeidae con 3 sp; Charadriidae con 2 sp; Laridae con 1 sp; Pelecanidae con 1 sp y Scolopacidae con 2 sp, con plumaje reproductivo y 8 tipos de cortejos, los más habituales son exposición de plumas, canto, caminata de exhibición, acicalamiento y llevar comida a la pareja; y los tipos de cortejo con menos frecuencia observados fueron vuelo, baile y limpiar el espacio. Los resultados de diversidad y equitatividad indican que la zona del lodo con $H' = 2.019$ bits/ind. y $J = 0.9187$, es el espacio en el que habitan las aves e influyen en el inicio de su periodo reproductivo.

Palabras clave: avifauna, cortejo, plumaje reproductivo, uso del hábitat, diversidad, equitatividad.

ABSTRACT

Seabirds and shorebirds are mostly migratory and are represented by several families that have adapted to living in marine and coastal habitats. In the natural lagoon of Pacoa there are species that are seasonal migrants and others that are residents, arriving at this site by a period of seasons in search of food, shelter and even reproduction although on several occasions the habitat they use to begin their reproduction is affected by anthropogenic activities or excess garbage existing in the place, therefore, the present work of The research was carried out with the objective of estimating the diversity, types of courtship and the use of space in the reproductive behavior of the avifauna, obtaining a total of 290 individuals distributed in 5 Ardeidae families with 3 sp; Charadriidae with 2 sp; Laridae with 1 sp; Pelecanidae with 1 sp and Scolopacidae with 2 sp, with reproductive plumage and 8 types of courtship, the most common are feather exhibition, singing, exhibition walking, preening and bringing food to the couple; and the least frequently observed courtship types were flight, dancing, and space clearing. The diversity and evenness results indicate that the mud zone with $H' = 2,019$ bits/ind. and $J = 0.9187$, is the space in which the birds live and influence the beginning of their reproductive period.

Keywords: avifauna, courtship, reproductive plumage, habitat use, diversity, evenness.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Las aves playeras forman un grupo taxonómicamente heterogéneo representados por gran variedad de familias que presentan algún rasgo en común como el que son organismos que viven prácticamente la mayor parte de su ciclo vital en un medio acuático marino, ya sean aguas costeras o pelágicas (Pozo, 2020). Existen algunas aves marinas que son migratorias estacionales, es decir que llegan a lugares solo por un determinado período en busca de zonas en donde encuentren alimentación, refugio o sitios de descanso, también pueden llegar por reproducción; se quedan en varios puntos específicos tomando descansos en su largo viaje y guardando energía, para luego seguir sus rutas migratorias (Vera, 2010).

Ágreda (2012), menciona que los humedales artificiales presentes en Ecuasal - Pacoa son sitios poco estudiados, a pesar de ello se han registrado alrededor de 60 especies de aves y en su mayoría son acuáticas y migratorias, sin embargo, se registran también poblaciones de especies endémicas tumbesinas en los parches de vegetación que se encuentran cerca. Estadísticamente se desconoce la cantidad de individuos de las especies acuáticas, por lo que es necesario un estudio de los organismos presentes ya que se trata de un sitio importante para algunas aves congregarias (Molina, 2024).

El hábitat donde se encuentran las poblaciones de aves en algunos casos no es el adecuado debido al desarrollo costero, la actividad salinera que contiene elementos metálicos tóxicos, la actividad recreativa y los depredadores (Sánchez, 2023); estos factores pueden reducir marcadamente la cantidad de especies y el hábitat adecuado para reproducirse o anidar en las playas de la costa a nivel mundial, este caso o fenómeno tiene consecuencias negativas porque disminuye el éxito reproductivo de la avifauna acuática existente en los humedales (Arenas., et al, 2020).

En el estudio hecho por Ocampo (2010), menciona que las aves migratorias hacen un gran movimiento y sus poblaciones varían cuando ocurre un cambio de estación climática a otra. Sin embargo, entre las familias más dominantes que se pueden encontrar en la laguna de Pacoa están: Scolopacidae, Charadriidae, Laridae, Sternidae, Anatidae, Ardeidae; el tamaño, la forma, el perfil de profundidades y la presencia y distribución de la vegetación son algunas características físicas de las lagunas naturales que influyen sobre la diversidad y abundancia de aves acuáticas playeras (Green & Figuerola, 2003), debido a sus zonas fangosas y de muy poca profundidad que utilizan para la alimentación, o también un tipo de vegetación halófila (*Sesuvium portulacastrum*), que es utilizada por una familia de aves para camuflar la puesta de sus huevos (Medina, 2023).

En Ecuador, las plantas salineras artificiales de la empresa Ecuasal CA, ubicadas en la saliente más importante de la costa ecuatoriana, se localizan dentro de la Ruta Migratoria del Pacífico y son reconocidas como sitios de tránsito, es decir, sitios donde las aves hacen pausas entre sus vuelos migratorios, también conocidos como sitios de parada o escala, e invernada para aves playeras neárticas o boreales, significan que migran de las áreas reproductivas en el hemisferio norte durante el otoño boreal hacia la región tropical del hemisferio sur (Lucero, 2022).

Cerca de esta ruta migratoria encontramos la playa de Pacoa que se encuentra ubicado en la Provincia de Santa Elena, entre la Comuna San Pablo y Monteverde, cuenta con una expansión de 16 hectáreas aproximadamente, cuyas coordenadas geográficas son 2°04'49.1"S 80°44'18.8"W. Esta investigación busca evaluar el uso del espacio en el comportamiento reproductivo de la avifauna mediante observación in situ identificando los sitios de mayor incidencia para el cortejo en la playa de Pacoa.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento acelerado de la población ecuatoriana está ejerciendo un impacto ambiental significativo, la rápida expansión sobre áreas previamente silvestres está

generando una intensa presión ambiental debido a las actividades antropogénicas que se desarrollan en el lugar (Cuesta, 2017), debido a este fenómeno se plantean desafíos que se vuelven críticos para la conservación y gestión sostenible de recursos naturales estimando la disminución del éxito reproductivo de muchas especies de aves acuáticas (Ainsworth & Webber, 2014).

Las actividades antropogénicas y sus efectos sobre los ciclos reproductivos son un área de investigación cada vez más importante pero no le dan el valor que debería tener (Sapoznikow et al., 2021). En la actualidad, diversas especies de aves marinas han elegido establecerse de manera permanente en Ecuador convirtiéndolo en su hábitat principal, estas aves son consideradas residentes, adaptándose completamente a las condiciones locales. Sin embargo, otras especies llegan al país de manera específica para aprovechar su clima favorable durante periodos clave como la reproducción y la búsqueda de alimentos necesarios para su supervivencia, la presencia de estas aves depende de la temporada y condiciones ambientales (Álvarez, 2015).

Según Blanco (2014) los humedales son lugares donde alberga una gran cantidad de biodiversidad y se convierte en el hábitat de algunas especies, en el caso de las aves acuáticas o aves migratorias estas forman uno de los componentes más

carismáticos de la fauna existentes en este lugar, pero solo hacen uso de este ambiente durante una época precisa del año, dependiendo de su época migratoria o reproductiva de la especie.

En Ecuador se albergan diversas especies endémicas, migratorias y en situación de amenaza, lo que resalta la necesidad prioritaria de conservar los hábitats naturales que sustentan estas poblaciones, además, es fundamental promover modelos de desarrollo sostenible, como el ecoturismo, que contribuyan a la protección de estos espacios y fomenten la coexistencia de manera armoniosa entre la conservación ambiental y las actividades humanas (Cuesta, Castillo, & Zambrano, 2019)

Sin embargo, el hábitat de estas especies se ha visto interrumpido por la expansión del territorio humano, ahuyentando a las aves que llegan a la playa de Pacoa a descansar, alimentarse o también a cortejarse en sus épocas reproductivas; aunque no hay datos de algunas de las especies de aves que habitan en la laguna natural en cuanto a su comportamiento reproductivo (CR, en adelante), es importante destacar que la evaluación de la biodiversidad y el uso del espacio que comparten las aves marinas son de gran importancia para establecer el impacto que se presentan y las posibles medidas de conservación para la misma por tal razón se

establece la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el espacio y los tipos de cortejos que realizan las aves durante el inicio del proceso reproductivo?

3. JUSTIFICACIÓN

Las playas de Ecuador son áreas con gran diversidad de organismos que van desde macroinvertebrados hasta vertebrados, y uno de los ejemplos de estos vertebrados que podemos encontrar en estos sitios son las aves marinas. La playa de Pacoa es uno de los principales sitios claves de descanso, alimentación y cortejo para las aves marinas playeras tanto residentes como migratorias. Sin embargo, en este sitio se ha observado muchos factores negativos como aguas contaminadas, basura y cerca de él también existen zonas donde habita el ser humano, esto podría estar alterando el hábitat natural que frecuentan las aves para su apareamiento (Baquero & Coellar, 2020).

Debido que en la laguna natural residen grandes colonias de aves, es necesario estar al tanto de las especies que se encuentran en la zona y al constante monitoreo de sus poblaciones, en esta ocasión enfocándonos en el comportamiento reproductivo de las especies y dentro de esto tener en cuenta los tipos de cortejo como la selección de pareja, la restricción de comida, la territorialidad y los rituales

de apareamiento, entre otros factores que intervienen en el apareamiento de las aves (Delgado & Bobadilla, 2022).

En relación con las especies que menciona (Ágreda, 2012) en el Plan de conservación de las piscinas artificiales de Ecuasal, la playa de Pacoa presenta en su gran mayoría aves marinas o playeras pertenecientes al orden Charadriiforme, también encontramos a la familia Scolopacidae, Laridae y Aridae, el orden Pelecaniiformes, entre otras especies.

Para comprender plenamente la función de las áreas de parada o descanso en el período reproductivo de aves migratorias y residentes, como las aves playeras, es esencial conocer los patrones clave del inicio de la reproducción, estos patrones incluyen una variedad de comportamientos como cantos, bailes, adornos, acrobacias acuáticas y la entrega de regalos, entre otros aspectos, al observar estos comportamientos en los sitios de paradas o descanso, podemos obtener una comprensión más profunda de la importancia de estas áreas en el ciclo reproductivo de las aves, lo que a su vez puede informar el desarrollo de estrategias de conservación efectivas (Krietsch, 2023).

La presente investigación contiene información local clave sobre las estrategias de reproducción de varias especies que se presentan en la playa de Pacoa, además del comportamiento que estas realizan durante los periodos de cortejo, considerando el tipo de hábitat en las estaciones establecidas para esta investigación.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el uso del espacio en el comportamiento reproductivo de la avifauna mediante observación in situ identificando los sitios de mayor incidencia para el cortejo en la playa de Pacoa.

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar las especies de aves en estado reproductivo presentes en las estaciones utilizando guías de aves playeras.
- Describir el tipo de cortejo de las parejas identificadas mediante la metodología *ad libitum* en cada área de estudio.
- Estimar la diversidad y el uso del espacio con mayor incidencia que utilizan las aves en la zona de estudio, aplicando los índices de Shannon Wiener y Pielou.

5. HIPÓTESIS

H1: El espacio en el que usualmente habitan las aves presentes en la playa Pacoa influye en el inicio de su periodo reproductivo.

Variable dependiente: Avifauna

Variable independiente: Espacio habitual

CAPÍTULO II

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Generalidades de aves marinas y playeras

Las aves marinas y playeras son un grupo diverso de vertebrados que han evolucionado para adaptarse a la vida en hábitats marinos y costeros, la mayoría migratorias con adaptaciones específicas que les permiten sobrevivir en ambos ambientes al momento de alimentarse o reproducirse. Estas aves poseen rasgos biológicos particulares que las convierten en un grupo interesante y destacado entre el resto de las aves existentes (Álvarez, 2015). En Ecuador simbolizan gran importancia biológica siendo indicadoras de cambios ambientales, sin embargo, se encuentran en peligro o amenazas debido a la actividad humana (Lucero, 2022).

6.1.1. Aves marinas

Las aves marinas son muy diversas en cuanto a su estilo de vida, sin embargo, todas poseen adaptaciones específicas permitiéndoles sobrevivir en el medio marino. Algunas especies como los albatros o petreles viven la mayor parte de su vida en el mar, mientras que otras, como los cormoranes, gaviotas y gaviotines, dividen su tiempo entre el mar y la tierra (Franke & Falk, 2001).

Según, (Sapoznikow et al., 2021) algunas de las adaptaciones principales que poseen para vivir en el medio marino es la glándula de sal, que se encuentra ubicada en las orbitas de los ojos, esta le permite eliminar el exceso de sal que se encuentra en su cuerpo, aunque también suelen alimentarse de presas que contengan alto contenido líquido para limitar la cantidad de sal. Otra glándula que presenta es la glándula uropigia ubicada en la base de la cola, encargada de segregar aceite para lubricar e impermeabilizar las plumas utilizando el pico (Chiale, 2016).

6.1.2. Aves playeras

Por otro lado, las aves playeras representan grupo diverso del orden Charadriiformes en donde se incluyen a chorlitos, playeros, avocetas, ostreros, falaropos, se alimentan la mayoría de las veces en la zona intermareal de algunos invertebrados como insectos, gusanos marinos, caracoles y moluscos bivalvos (Mendoza et al., 2019). En cuanto al comportamiento en las aves playeras influye el movimiento de las mareas porque cuando se encuentra en pleamar el agua cubre las áreas en donde se alimentan y altera el recurso de presas, en ese caso solo pueden descansar, por tal motivo las aves prefieren la marea baja en la zona intermareal para poder alimentarse (Cadena & Naranjo, 2010).

6.2. Migración de aves marinas y playeras

La mayoría de las aves acuáticas poseen comportamientos migratorios como una adaptación para enfrentar los cambios impuestos por la estacionalidad anual, esto implica la ida y regreso entre los sitios de reproducción y alimentación que se dan por ciclos en constantes épocas (Ocampo, 2010).

La migración conlleva cambios fisiológicos que les permiten soportar algún inconveniente debido a los extensos viajes que realizan, los cambios consisten en alterar sus hábitos alimenticios y almacenar grasas; la migración en las especies no supone fronteras políticas, ellas emprenden vuelo siguiendo corredores de bosques o se guían por los meandros de los ríos (Reyes, 2023).

6.2.1. Ruta Migratoria del Pacífico de las Américas

Una gran cantidad de aves marinas y playeras son migratorias, quiere decir, viajan largas distancias buscando zonas en donde reproducirse y alimentarse, dentro de los sitios preferidos tenemos estuarios, zonas costeras, desiertos, manglares, humedales inclusive hábitats artificiales salinero, siguiendo la ruta migratoria del Pacífico de las Américas (RMPA, en adelante) que se extiende desde el hemisferio Norte de Alaska hasta el Sur de América como se muestra en la figura 1 (Beltrán, 2022).

Según estudios de Petracci, Canevari, & Breme (2005) la RMPA se encuentra estructurada por una amplia red de sitios costeros, dentro de esta red se encuentran 12 países que presentan múltiples biomas y ecosistemas. Millones de aves playeras todos los años transitan por la zona costera y el mar de la RMPA, utilizando las áreas para reproducirse y áreas no reproductivas y haciendo uso de sitios para tomar descansos durante sus extensos viajes de migración.



Figura 1. Principales Rutas Migratorias del Pacífico de las Américas

Fuente: Birdlife International, 2024

Dentro de la RMPA se identifican 170 sitios prioritarios para las especies objetivo de los cuales: doce países son reconocidos por su importancia hemisférica donde se registran aproximadamente 500.000 aves playeras al año, o al menos el 30% de la población biogeográfica de una especie, asimismo, se cuentan con 28 países de importancia internacional con aproximadamente 100.000 aves playeras

anuales, que representa el 10% de la población biogeográfica de una especie, y 130 países de importancia regional, con alrededor de 20.000 aves playeras al año, constituyendo el 1% de la población biogeográfica de una especie (Senner, Andres, & Gates, 2018).

6.3. Generalidades de la biología reproductiva en aves

Es de gran importancia tener conocimiento de las relaciones existentes, las condiciones geográficas y climáticas del entorno entre los grupos de animales en las diversas etapas de su desarrollo (Suárez, 2015). En estudios realizados sobre la biología reproductiva de las aves se abarcan aspectos sobre la reproducción tomando en cuenta la morfología, éxito reproductivo y los factores influyentes en las crías de las aves. Dentro del CR se toman en cuenta variables como establecimiento de territorio, selección de pareja y cortejo, posterior a eso se lleva a cabo el apareamiento, nidificación, tiempo de ovoposición, incubación, eclosión, y el cuidado parental que tiene el ave con el polluelo (Mena, 2021).

6.4. Variables del comportamiento reproductivo

6.4.1. Establecimiento de territorio

La mayoría de las aves marinas regresan al mismo lugar de anidación todos los años, demostrando así la importancia del territorio de nidificación para las especies

migratorias o residentes, eligen el sitio de anidación óptimo enfocándose netamente a la estructura de la vegetación que va de la mano con la composición de especies y la disposición espacial de las diferentes comunidades florísticas; estos factores son de vital importancia ya que proporcionan un microclima menos extremo y protección contra depredadores (Angulo, 2008).

El sitio de anidación seleccionado varía según la especie, las gaviotas y gaviotines suelen elegir colonias para pernoctar, lo que les permite protegerse de los depredadores y mantener una reproducción estable; las garzas, espátulas e ibis prefieren anidar en mangles, árboles altos que sirven como protección contra mamíferos terrestres (Sarmiento, 2009). Los chorlos, chorlitos y playeros suelen crear un nido un simple, siendo este un hoyo descubierto, a veces cubierto con poca hierba y pequeñas conchas o piedras (Villarreal, 2010).

6.4.2. Cortejo o rituales de cortejo

El cortejo de aves marinas y playeras dependiendo de la especie puede ser fascinante y diverso, adaptado a su entorno acuático, en algunas aves un concepto interesante podría ser el “baile de las alas”, durante el cortejo las aves despliegan un elaborado espectáculo de vuelo, ondeando y extendiendo sus alas de manera sincronizada y elegante, por ejemplo, las gaviotas (Székely et al., 2024). El baile

que realizan no solo demuestra la fortaleza y gracia del macho, sino que también transmite un poco de información sobre su estado físico y capacidad reproductiva hacia la hembra que este cortejando (Caiche, 2008).

Además del vuelo, el cortejo puede incluir llamadas vocales, exhibiciones de plumaje, decoración en el espacio, llevarle comida a la hembra, caminatas de exhibiciones y acicalamiento, todo esto diseñado para impresionar y atraer a la pareja deseada, este proceso no solo sirve para el apareamiento, sino que también fortalece los lazos sociales dentro de las colonias de especies (Colón, 2022).

6.5. Descripción general de las familias de aves identificadas

6.5.1. Familia Ardeidae

Mildren (2020) en su estudio menciona que son aves acuáticas genéricamente conocidas como garzas, cuenta con 62 especies en 17 géneros, son aves zancudas de tamaño variable desde medianas a grandes dependiendo de la especie llegan a medir entre 70 y 85 cm de alto. Se caracteriza por tener relativamente patas, cuerpo y cuello alargados, sus picos son largos como lanzas, alas redondeadas y amplias, cola corta, uña pectinada en el tercer dedo, la parte inferior de la tibia-tarso desnuda, esto es en la mayoría, por otro lado, para algunas especies una distintiva es la modificación de las articulaciones en la quinta, sexta y séptima vertebra cervical que causa un “ensortijado” en el cuello (Pérez & Jiménez, 2018).

El hábitat de estas especies son los pantanos, costas y corrientes acuáticas de todo el continente americano, en Ecuador se las puede encontrar generalmente en manglares, estuarios, bahías, lagunas de agua dulce o salada (Haase, 2011). En la laguna natural de Pacoa las aves suelen realizar forrajeo tanto en las orillas como en áreas fangosas, desplazándose sobre el agua o a través del lodo en busca de alimento, su dieta está compuesta principalmente por peces, crustáceos y pequeños anfibios (Molina, 2024) Fig 2.



Figura 2. Especies de la familia Ardeidae: **A:** *Egretta thula*; **B:** *Egretta tricolor*; **C:** *Ardea alba*

6.5.2. Familia Charadriidae

Aves playeras divididas en tres subfamilias, distribuidos en seis géneros, con aproximadamente 64 a 66 especies identificadas, incluye a los chorlos, chorlitos y avefrías, pueden llegar a medir desde 14 cm hasta 36 cm, presentan una morfología uniforme que incluye un pico corto, mandíbula superior ligeramente engrosada, cabeza redondeada, ojos grandes, patas de longitud moderada y cuerpos compactos

o robustos, sus alas se caracterizan por ser largas y puntiagudas (Angarita & Carlos, 2024).

Frecuentan ambientes acuáticos diversos, prefieren los espacios abiertos para la facilidad de alimento, usan toda la vista, de ahí sus ojos grandes, desenterrando el alimento en las orillas de los océanos, estuarios, ríos, arroyos o lagos con sus cortos picos, sin embargo, también se han visualizado especies que les gusta el pasto, que no mantiene ningún vínculo con algún humedal (De la Peña, 2016). Las especies de esta familia adoptan una postura de alimentación bipedal, observando y picoteando hacia adelante, luego permanecen en posición erguida y en estado de alerta, su dieta diversa incluye insectos, pequeños invertebrados, crustáceos y moluscos (Borbor, 2015) Fig 3.



Figura 3. Especies de la familia Charadriidae: **A:** *Charadrius wilsonia*; **B:** *Pluvialis squatarola*

6.5.3. Familia Laridae

Las especies de esta familia están conformadas por gaviotas y gaviotines, comprende 10 géneros con 51 especies distribuidas alrededor del mundo, su tamaño puede variar entre los 27 a 66 cm, dependiendo de la especie; en su mayoría pertenecientes al género *Larus*, su cuerpo es robusto y poseen un pico grueso con las mandíbulas superiores terminantes en curva y con un gancho, sus alas son largas y puntiagudas, su cola puede ser corta o larga, patas cortas con membranas interdigitales y dedos que terminan en garras (Avila, 2022).

El hábitat que frecuentan son costas marinas, estuarios, ríos y lagos en busca de alimento, son carnívoros y detritívoros alimentándose de comida viva o también suelen ser oportunistas, dentro de su dieta incluyen cangrejos, peces pequeños. Todas las especies de esta familia tienen la capacidad de almacenar una cantidad sustancial de comida en el buche con el objetivo de alimentar a sus compañeros o crías, regurgitando el alimento (Pons, Hassanin, & Crochet, 2005).



Figura 4. Especie de la familia Laridae: *Chroicocephalus cirrocephalus*

6.5.4. Familia Pelecanidae

Es una familia conformada por aproximadamente 10 especies, pero en Ecuador solo podemos encontrar 2 especies, el pelicano pardo *Pelecanus occidentalis* distribuido a lo largo de la costa ecuatoriana y el pelicano peruano *Pelecanus thagus* especie migratoria y rara vez vista en las costas Ecuatorianas (Zea, 2022), son aves marinas gigantescas con un tamaño que va desde los 104 hasta los 150 cm, cuello largo en forma de “S”, alas grandes, nadadores expertos con patas palmeadas y cuatro dedos unidos por membranas interdigitales similares a la de los patos, tienen un pico provisto de una bolsa a manera que abre su pico y se extiende debajo del maxilar inferior utilizándola como una red para pescar (Avila, 2022).

Habitan en ambientes cálidos, entra en bahías, puertos, estuarios, manglares y se acerca a muelles y lanchas de pescadores para aprovechar los desechos de peces faenados, se alimenta de peces, anfibios, desechos de carne e invertebrados marinos (Lainez, 2024).



Figura 5. Especie de la familia Pelecanidae.: *Pelecanus occidentalis*

6.5.5. Familia Scolopacidae

Aves playeras en su mayoría migratorias, grupo conformado por los zarapitos, playeros y agujetas son pequeñas y medianas su tamaño varían entre los 13 y 61 cm según la especie, de aspecto robusto y compacto, algunas con cuello largo otras con cuello corto, patas con longitud variable dependiendo de la especie; pico delgado y largo o muy largo, recto o ligeramente curvado (González & Álvarez, 2017).

Habitan en zonas húmedas, costas marinas, estuarios y lagunas utilizando su pico para sondear el sustrato y así encontrar su alimento, su dieta se compone de invertebrados pequeños, peces, insectos y larvas de estos (Haase, 2011).

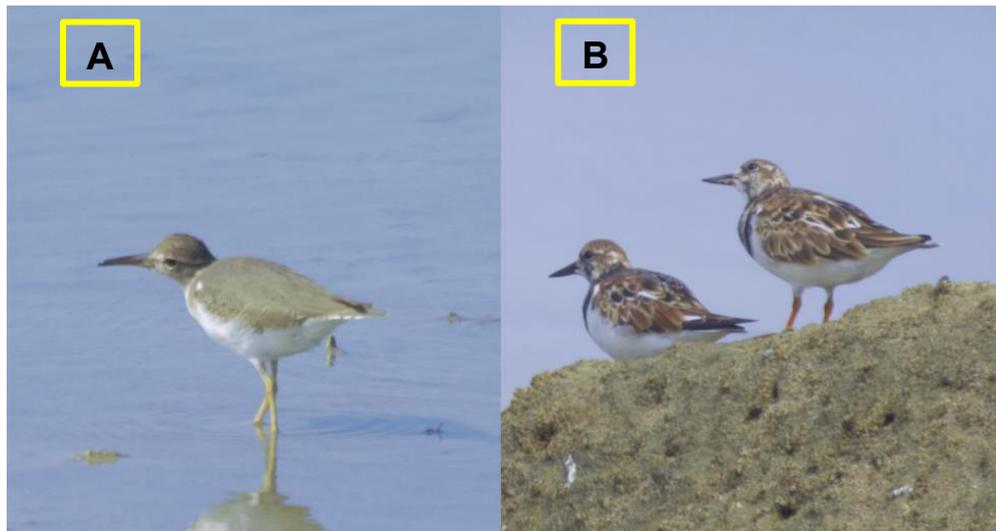


Figura 6. Especies de la familia Scolopacidae: **A:** *Actitis macularis*; **B:** *Arenaria interpres*

6.6. Importancia del hábitat para aves

Las aves marinas y playeras han desarrollado comportamientos migratorios como una adaptación para enfrentar los cambios impuestos por la estación anual y frecuentan ambientes costeros y marinas que son cercanos al continente durante al menos una etapa de su vida, estas especies son un componente perceptible de que los seres humanos contamos con ecosistemas funcionales (Senner, Andres, & Gates, 2018).

Los pastizales, humedales y lagunas naturales que son funcionales proveen medios de subsistencia a las personas y servicios ecosistémicos como: la filtración de agua, la protección contra inundaciones y la estabilización de la costa, además, la vegetación existente en estos hábitats es capaz de secuestrar carbono y contribuir a mitigar los efectos del cambio climático global (Cipriano, 2014).

La protección de los hábitats estuarinos del cual hacen uso las aves playeras aseguran ser áreas cruciales para la reproducción, beneficiando la pesca local e industrial, las costas no solo proporcionan un hábitat para aves playeras que anidan en las playas, sino que también ofrecen beneficios adicionales a las comunidades locales por actuar como barreras naturales contra tormentas (Senner, Andres, & Gates, 2018).

González & Tamaris (2015), indican que los humedales y las lagunas naturales son de vital importancia porque han sido reconocidos por su capacidad de ofrecer refugio y alimentación, la nidificación ocurre en estos entornos que proporcionan condiciones adecuadas y protección contra depredadores, por otro lado, la alimentación no solo sustenta a estas especies durante su estancia, sino que también juega un papel crucial en su ciclo de vida porque influye directamente en su salud y reproducción.

La disponibilidad, calidad, ubicación y características de los sitios de anidación y alimentación son primordiales para el éxito reproductivo de las aves, en los sitios de nidificación, la vegetación y el sustrato pueden afectar directamente la etapa de reproducción, también, la degradación y modificación de los hábitats costeros y marinos, como la urbanización y actividades recreativas altera sus comportamientos obligándolas a desplazarse de sus áreas vitales (Agreda & Del Pezo, 2007).

La protección, conservación y manejo adecuado de los hábitats críticos para la alimentación, descanso y reproducción de las aves playeras y marinas son esenciales para mantener y asegurar la persistencia de su población a nivel global y nacional (Petracci, Canevari, & Breme, 2005).

6.7. Factores incidentes en la biología reproductiva de las aves

En Ecuador, las aves marinas y playeras representan gran importancia biológica porque son consideradas indicadores de cambios ambientales en el medio ambiente, sin embargo, el hecho de que el número de especies aumente se ve alterado porque existen especies que se encuentran en peligro o amenazadas por diversas actividades, la biología reproductiva de las aves esta influenciada por tres factores, tantos bióticos como abióticos que afectan el éxito reproductivo y la dinámica de

sus poblaciones, estos factores se dividen en ambientales, sociales, fisiológicos y antropogénicos (Gorosito, 2020).

6.7.1. Factores ambientales

La estacionalidad y los cambios climáticos como la temperatura, la humedad y la disponibilidad de agua que se presentan cada año influyen en el comportamiento migratorio, la selección del sitio de anidación, la sincronización de la reproducción y la supervivencia de los polluelos de diferentes especies de aves (Suárez, 2015)

El clima tiene un impacto indirecto al facilitar la transmisión de señales desde los nidos hacia los depredadores porque las precipitaciones incrementan la difusión del olor de las plumas desde el nido debido a la elevada humedad en el aire, en relación con eso, el viento tiene la capacidad de transportar el olor de las aves y de los nidos a mayor distancia, corriendo así un mayor riesgo de depredación (Espinoza, 2020).

6.7.2. Factores sociales

Las interacciones sociales como la competencia por el territorio y la pareja, la cooperación entre individuos dependiendo de la edad y la experiencia relacionada

con la crianza de los polluelos y la comunicación vocal afecta la selección de los sitios de nidificación, la reproducción y el éxito reproductivo debido a que las zonas más centrales de las colonias suelen ser ocupadas por individuos que son más experimentados, además, la presión de la depredación por parte de mamíferos, aves rapaces, reptiles e incluso insectos, así también la parasitación por parte de parásitos internos y externos, influyen negativamente en la supervivencia de los huevos y los polluelos (Ospina, 2004).

6.7.3. Factores fisiológicos

Las hormonas juegan un papel fundamental en la regulación de los procesos reproductivos de las aves, como la iniciación de la temporada de cría. Factores como la abundancia y disponibilidad de recursos alimenticios afectan el estado nutricional y hormonal, es decir, la condición física de los adultos, la capacidad para incubar y alimentar a sus polluelos, y la supervivencia de estos (Gutiérrez, 1999).

6.7.4. Factores antropogénicos

Las aves experimentan disminuciones desastrosas de sus poblaciones a causa de la presión antropogénica en las costas, la influencia humana incluyendo la pérdida y fragmentación del hábitat, la contaminación, el cambio climático, la introducción

de especies exóticas y las perturbaciones directas tienen efecto negativo en la biología reproductiva de las aves y su capacidad para adaptarse y sobrevivir.

La calidad del hábitat y la estructura del paisaje incluyendo también la disponibilidad de refugio, sitios de cortejo y anidación, la conectividad entre los diferentes parches de hábitat, afectan la selección del sitio de anidación, la competencia intra e interespecífica y la depredación (Sapoznikow et al., 2021).

CAPÍTULO III

7. MATERIALES Y METODOLOGÍA

7.1. Área de estudio

La zona de estudio de esta investigación está ubicada Pacoa entre San Pablo y Monteverde, cuyos límites se presentan hacia el norte y sur de la población de Monteverde, sus coordenadas geográficas son $2^{\circ}04'49.1''S$ $80^{\circ}44'18.8''W$, el sitio presenta una extensión de $166.306,21 \text{ m}^2$ aproximadamente, de las cuáles se estudiaron $54.475,91 \text{ m}^2$. En este lugar existe una vertiente de agua salada que proviene de la playa, va directo hacia la zona arenosa, y el hecho de que se acumule agua en esta área arenosa baja da formación a una laguna natural. Para delimitar las estaciones de muestreo utilizamos la metodología de Ruiz et al., (2019), estableciendo 4 estaciones aleatorias con 3 puntos de conteo cada uno tomando una distancia de 5 m. Fig 7.

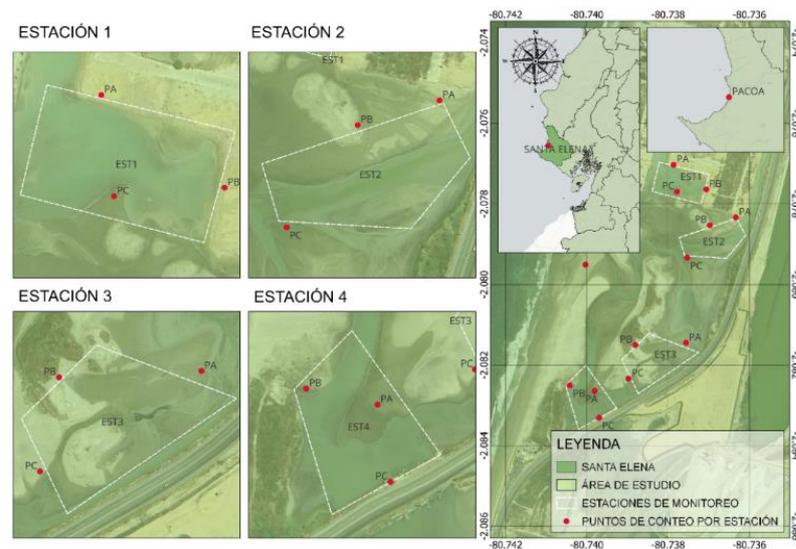


Figura 7. Zona de estudio en Pacoa, Santa Elena. Mapa elaborado con QGIS

7.2. Metodología y materiales

En este estudio investigativo se utilizó un enfoque descriptivo-correlacional para la recopilación y observación de datos utilizando binoculares marca Canon con un alcance de 20x50 y tomando fotos con una cámara Nikon D3200 con un lente Zoom-nikkor 55-200mm F/4-5.6, para el análisis de diversidad se aplicó índices ecológicos de Shannon-Wiener y Pielou, posterior a ello se realizó el enfoque cualitativo-descriptivo basado en caracterizar los sitios adecuados de cortejo de la avifauna, también se describieron los comportamientos de cada grupo de organismos al inicio de los períodos reproductivos, es decir, el cortejo.

7.2.1. Monitoreo

Se realizaron 4 monitoreos por mes durante 7 meses llegando a un total de 28 monitoreos con observaciones in situ de los individuos de las familias identificadas presentes en el área de estudio, cada monitoreo tuvo una duración de 3 a 4 horas en horario de bajamar, una vez por semana (Martín & Bateson, 1993).

La metodología aplicada fue establecida por Ruiz, et al en el 2019, en donde indica que para ubicar puntos de conteo se identifica un tipo de vegetación u otro material que se encuentre en el suelo para establecer el área, tomando apuntes y describiendo la morfología del punto donde nos encontremos, estableciendo una

distancia mínima que va a variar de 50 a 200 m entre cada estación dependiendo si existe vegetación o no.

7.2.2. Selección de estaciones

Previo a la observación de la zona de estudio se establecieron puntos de las estaciones de monitoreos, las cuales fueron fijadas con relación a la flora y fauna más abundante en el sitio, se seleccionaron donde había colonias grandes de aves y en movimientos activos, se realizó una georreferencia con coordenadas de estos puntos para guiarse y monitorear en el mismo lugar en los posteriores días, quedando de la siguiente manera, Tabla 1.

Tabla 1. Coordenadas de las estaciones

Estaciones	Punto	Coordenadas por puntos de estación
1	A	2°04'37.3"S 80°44'16.3"W
	B	2°04'39.5"S 80°44'13.4"W
	C	2°04'39.7"S 80°44'16.0"W
2	A	2°04'42.0"S 80°44'10.8"W
	B	2°04'42.7"S 80°44'13.1"W
	C	2°04'45.6"S 80°44'15.1"W
3	A	2°04'53.2"S 80°44'15.2"W
	B	2°04'53.4"S 80°44'19.7"W

	C	2°04'56.4"S 80°44'20.3"W
4	A	2°04'57.5"S 80°44'23.3"W
	B	2°04'57.0"S 80°44'25.5"W
	C	2°04'59.9"S 80°44'22.9"W

7.2.3. Identificación de aves

Para la identificación de aves marinas en estado reproductivo se aplicó la metodología propuesta por Dimmick & Pelton (1994), la cual considera la coloración del plumaje como un indicador para determinar las diferentes de clases de edad de las aves, a través de observación directa utilizando binoculares y las siguientes guías de identificación:

- 📖 Libro de Aves marinas de Ecuador continental y acuáticas de las piscinas artificiales de Ecuasal (Haase, 2011).
- 📖 Cartilla de identificación de Aves Acuáticas “Conservación de Áreas prioritarias para Aves Acuáticas Migratorias” Fase IV de Aves y Conservación / BirdLife (Agreda & Del Pezo, 2007).
- 🌐 Sitio web: eBird: Cornell Lab of Ornithology (eBird, 2024)
- 📖 The birds of Ecuador: Guide field (Greenfield & Ridgely, 2006).

7.2.4. Diversidad de aves en estado reproductivo

7.2.4.1. Cuento de aves

Se utilizo la técnica de conteo de aves conocida como “punto de conteo de 2 bandas”, la cual implica la colocación de puntos de observación en estaciones designadas, durante un periodo de 10 minutos el observador va a registrar y contar todas las aves observadas o escuchadas dentro de un círculo de 30 metros de radio alrededor de un punto fijo previamente determinado, esta metodología distingue dos bandas: la primera abarca el área dentro del radio de 30 m y la segunda incluye el área que se encuentra fuera de este radio, conforme al enfoque descrito por (Ruiz et al., 2019), como le ilustra en la figura 8.

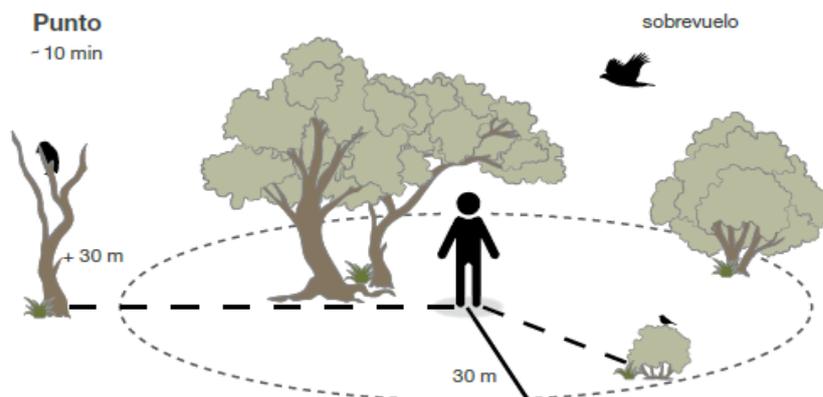


Figura 8. Metodología para el conteo de aves

Fuente: Ruiz et al., 2019

En cuanto a los análisis de los índices ecológicos para determinar la diversidad de las especies en estado reproductivo de la laguna natural de Pacoa se llevó a cabo el procesamiento de los datos en el software PAST 4.13.

7.2.4.2. Índice de Shannon-Wiener

Para calcular la diversidad de las aves se tomará en cuenta dos aspectos de la diversidad: la riqueza de especies y la uniformidad en la distribución del número de individuos de cada especie observada, este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un valor positivo, típicamente variando entre 0.5 y 5, en la mayoría de los ecosistemas naturales, sin embargo, el valor más frecuente oscila entre 2 y 3; valores inferiores a 2 indican una diversidad baja, mientras que los valores superiores a 3 indican una alta diversidad, el índice de Shannon & Weaver (1949), se define como:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \times \log_2 p_i$$

Donde:

S representa la cantidad de especies presentes en un conjunto, es decir la riqueza de las especies, la proporción p_i denota la medida de individuos de la especie i en relación con el total de individuos (ósea, la abundancia relativa de la especie i), expresada como $\frac{n_i}{N}$ donde n_i representa el número de individuos de la especie i y

N es el número total de individuos de todas las especies combinadas citado por (Yagual, 2022).

7.2.4.3. Índice de Pielou

Este índice mide la fracción de la diversidad total que realmente se observa en comparación con la diversidad máxima teóricamente posible, su valor oscila entre 0 y 1, donde 1 indica una distribución uniforme de abundancia entre todas las especies presentes, mientras que 0 indica una completa ausencia de uniformidad en la distribución (Pielou, 1966).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde $H'_{max} = \ln(S)$

H' = índice de Shannon-Wiener

S = número total de especies presentes

7.2.5. Tipos de cortejo

Para describir los tipos de cortejos realizados por las parejas de aves se utilizó el muestreo *ad libitum* que consiste en hacer observaciones informales y registrar

cualquier tipo de comportamiento (Martín & Bateson, 1993), en este caso relacionando con la investigación sería el tipo de comportamiento pre-copulatorio, de manera periódica; tomando en cuenta algunos comportamientos de cortejos previamente definidos que fueron tabulados en la Tabla 2 (Ver anexo), para registrar los datos por especies y estaciones se aplicó la metodología de Ruiz, et al (2019) como se observa en la Fig 9.



Figura 9. Esquematización del proceso metodológico, método de conteo directo y método *ad libitum*

7.2.5.1. Muestreo *ad libitum*

El muestreo *ad libitum* significa que no se imponen restricciones sistemáticas sobre que se registra ni cuándo, haciendo observaciones oportunistas sin restricción en el tiempo de medición en las que se van a registrar las diferentes actividades que

realicen uno o varios individuos, en este caso el observador simplemente anota todo lo que es visible y parece relevante en el momento. Aunque, según Martín & Bateson (1993), existe un problema con este método por lo que las observaciones estarán sesgadas hacia aquellos patrones de comportamiento e individuos que resultan ser más llamativos. Sin embargo, siempre que se tome en cuenta esta limitación, el muestreo ad libitum puede ser útil durante las observaciones preliminares o para registrar eventos raros e importantes.

7.2.5.1.1. Registros discretos para el muestreo ad libitum

Este tipo de registro, también denominado muestreo temporal, implica la recolección periódica de muestras de comportamiento observado, este método se divide en dos modalidades (Martín & Bateson, 1993):

- a) Muestreo instantáneo:** Involucra el registro inmediato de observaciones sobre el comportamiento de un individuo, no es adecuado para patrones de comportamiento poco frecuentes o de corta duración, un error común es la tendencia del observador a registrar patrones de comportamiento que captan más su atención (Martín & Bateson, 1993).

b) Muestreo uno-cero: Implica la observación instantánea y el registro de la presencia de comportamiento específicos de un sujeto, este método tiende a sobreestimar la duración del comportamiento registrado al asumir que ocurrió durante todo el periodo de observación (Martín & Bateson, 1993).

7.2.6. Uso de hábitat o espacio

El uso de hábitat se define como la suma de las observaciones de individuos encontrados en cada tipo específico de hábitat, Villarreal (1997) clasifica estos hábitats en categorías que incluyen agua, suelo y varios tipos de vegetación como árboles, lirios, pastizales inundados, dormilonas, platanillas. Para llevar a cabo censos terrestres en humedales, se seleccionan puntos de observación estratégicos desde donde se tenga una buena vista del área o se realizan recorridos peatonales o en vehículo (Vera, 2010).

En nuestro estudio para definir el uso de hábitat en el que se encontraron las especies, nos enfocamos y modificamos algunas categorías que menciona Villarreal (1997) y lo que observamos en el sitio de estudio: agua, tipo de vegetación (arbustos pequeños o plantas acuáticas), rocas, lodo. Detallando el uso de hábitat expresada en porcentaje, aplicando el método por puntos de conteo establecida por Ruiz, *et al* en el 2019, asumiendo que cada ave utiliza un espacio diferente en la playa. Los

espacios estarán ubicados en los diferentes puntos de muestreos: estación 1 (E1), estación 2 (E2), estación 3 (E3), estación 4 (E4), realizando actividades precopulatorias o copulatorias (Cipriano, 2014). Los datos serán registrados en la Tabla 3 (Anexos) que se realizó adaptándola a nuestro estudio.

CAPÍTULO IV

8. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

8.1. Identificación de especies de aves en estado reproductivo

8.1.1. FAMILIA ARDEIDAE

✓ **Garza Nívea** (*Egretta thula*)

Orden: Pelecaniformes

Familia: Ardeidae

Género: *Egretta*

Especie: *thula*

Nombre científico: *Egretta thula* (Molina,1782)

Nombre común: Garza nívea

Descripción de plumaje reproductivo

Durante la época reproductiva presentan un plumaje muy llamativo, los adultos exhiben una cresta blanca conformada por filoplumas blancas finas sin barbas que son largas y decorativas que cuelgan desde el pecho y desde el dorso hacia los flancos, las patas son amarillo intenso llegando a un anaranjado. Fig 10



Figura 10. *E. thula* con presencia de plumaje reproductivo

✓ **Garza real** (*Ardea alba*)

Orden: Pelecaniformes

Familia: Ardeidae

Género: *Ardea*

Especie: *alba*

Nombre científico: *Ardea alba* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Garza real

Descripción de plumaje reproductivo

Esta especie presenta bonitas filoplumas finas y decorativas que cuelgan desde el cuello y la espalda hacia los flancos, en algunos casos suele ser similar a un “velo de novia” (observación personal), el pico es de color amarillo intenso casi anaranjado. A diferencia de los individuos de *E. thula* no tienen cresta, ni corona con filoplumas (Haase, 2011). Fig 11



Figura 11. *A. alba* con presencia de plumaje reproductivo

✓ **Garceta tricolor** (*Egretta tricolor*)

Orden: Ciconiiformes

Familia: Ardeidae

Género: *Egretta*

Especie: *tricolor*

Nombre científico: *Egretta tricolor* (Statius-Müller, 1776)

Nombre común: Garceta tricolor

Descripción del plumaje reproductivo

Presenta una vistosa filopluma blanca pequeña que descende desde la parte posterior de la corona hasta la nuca, en la espalda también presenta unas filoplumas de color amarillo que se extienden hacia los flancos, se apreció los colores del plumaje más saturados o intensos. Fig 12



Figura 12. *E. tricolor* con plumaje reproductivo

8.1.2. FAMILIA CHARADRIIDAE

✓ **Chorlo gris** (*Pluvialis squatarola*)

Orden: Charadriiformes

Familia: Charadriidae

Género: *Pluvialis*

Especie: *squatarola*

Nombre científico: *Pluvialis squatarola* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Chorlo gris

Descripción de plumaje reproductivo

En el mes de marzo y abril se observaron ejemplares con las patas dorsales marmoleadas de colores blanco y negro pálido, la frente y ceja blanca, el resto de la cara, pecho y partes ventrales son negro carbón, el contraste entre blanco y negro se diferencia más en la parte superior del pecho, en esta ocasión se observaron especies con manchas negras en la parte ventral unos más manchados que otros (observación personal). La hembra es menos brillante que el macho. Fig 13



Figura 13. *Pluvialis squatarola* con plumaje reproductivo

✓ **Chorlito de Wilson** (*Charadrius wilsonia*)

Orden: Charadriiformes

Familia: Charadriidae

Género: *Charadrius*

Especie: *wilsonia*

Nombre científico: *Charadrius wilsonia* (Ord, 1814)

Nombre común: Chorlito de Wilson

Descripción de plumaje reproductivo

En el mes de octubre se observó una pareja, en el macho se observó una banda frontal negra que contrasta con la frente y supercilios blancos, mientras que es la hembra esta banda es café. En ocasiones se nota un brillo castaño en la zona auricular y debajo del collar blanco, este es más notorio en machos que en hembras. Las patas naranjas son más brillantes durante esta época (Haase, 2011). Fig 14



Figura 14. Parejas de *Charadrius wilsonia* con plumaje reproductivo

8.1.3. FAMILIA LARIDAE

- ✓ **Gaviota cabecigris** (*Chroicocephalus cirrocephalus*)

Orden: Charadriiformes

Familia: Laridae

Género: *Chroicocephalus*

Especie: *cirrocephalus*

Nombre científico: *Chroicocephalus cirrocephalus* (Vieillot, 1818)

Nombre común: Gaviota cabecigris

Descripción de plumaje reproductivo

Durante el mes de enero y febrero observamos ejemplares con una capucha color gris intenso que separa la cabeza con una línea de tonalidad gris más oscura llegando a negro, el dorso gris intenso, posee unas patas de un color rojo encendido, pico rojo oscuro y presentan el iris blanco. Fig 15



Figura 15. Pareja de *Chroicocephalus cirrocephalus* con plumaje reproductivo

8.1.4. FAMILIA PELECANIDAE

✓ **Pelicano pardo** (*Pelecanus occidentalis*)

Orden: Pelecaniformes

Familia: Pelecanidae

Género: *Pelecanus*

Especie: *occidentalis*

Nombre científico: *Pelecanus occidentalis* (Linnaeus, 1766)

Nombre común: Pelicano pardo

Descripción del plumaje reproductivo

En esta época se pueden observar individuos con el cuello blanco o negro con café y la cabeza de un color amarillo, presentan una máscara negra con un anillo ocular rosado, el pico de color amarillo intenso o naranja, las patas suelen verse de un color más intenso o más brillosas.



Figura 16. *Pelecanus occidentalis* con plumaje reproductivo

8.1.5. FAMILIA SCOLOPACIDAE

✓ **Vuelvepedras rojizo** (*Arenaria interpres*)

Orden: Charadriiformes

Familia: Scolopacidae

Género: *Arenaria*

Especie: *interpres*

Nombre científico: *Arenaria interpres* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Vuelvepedras rojizo

Descripción del plumaje reproductivo

En el mes de abril se observaron individuos con las cobertoras del dorso y ala dorsal color rojo ladrillo, moteadas con blanco y negro, al igual que en la cabeza y cara forman un mosaico blanco y negro, en la frente presentan entre 7 a 10 líneas moteadas entre blanco, negro y rojo ladrillo que llegan hasta la nuca (observación personal). Las patas son anaranjadas brillantes. Fig 17



Figura 17. Ejemplares de *Arenaria interpres* con plumaje reproductivo

✓ **Playero coleador** (*Actitis macularis*)

Orden: Charadriiformes

Familia: Scolopacidae

Género: *Actitis*

Especie: *macularis*

Nombre científico: *Actitis macularis* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Playero coleador

Descripción del plumaje reproductivo

En el mes de abril se observó un ejemplar con manchas negras redondas que van desde la barbilla hasta las subcaudales, la garganta y cara con manchitas más alargadas y finas dando una apariencia rayada, el pico anaranjado pálido o rosado con la punta negra, las patas tienen un color naranja o rosa claro. Fig 18



Figura 18. Ejemplar de *Actitis macularis* con plumaje reproductivo

8.2. Describir el tipo de cortejo de las parejas identificadas mediante la metodología *ad libitum* en cada área de estudio

FAMILIA ARDEIDAE

Tabla 2. Tipos de cortejos observados en la familia Ardeidae

Especie	Tipo de Cortejo					
	Caminata de exhibición	Exposición de plumas	Acicala miento	Vuelo	Llevar comida	Canto
<i>Egretta thula</i>	20	54	9	5		10
<i>Ardea alba</i>		55				18
<i>Egretta tricolor</i>	6	10			8	5

✓ **Garza Nívea (*E. thula*)**

Los individuos de estas especies mostraron exhibición de plumaje cuando se encontraban en su etapa reproductiva, el macho intentaba atraer a la hembra abriendo y mostrando las filoplumas de su cresta o corona haciendo una caminata de exhibición que era lenta y elegante, la hembra también hacía una caminata que comenzaba lenta y terminaba en saltos o vuelos cortos al verse perseguida por el macho, presentaban acicalamiento (Ver Anexo Fig19). En estas especies se presentaban rivalidades entre dos machos haciendo un canto para espantar a su rival al pelearse por una hembra.

✓ **Garza real** (*A. alba*)

Las especies mostraron filoplumas entre blancas y amarillas que sobresalían desde el cuello dando apariencias de guirnaldas, no se pudo distinguir entre hembra o macho porque no paso más que una exhibición de plumaje en las parejas.

✓ **Garceta tricolor** (*E. tricolor*)

Los ejemplares en estado de reproducción presentaron exhibición de una filopluma blanca en la nuca, los machos picoteaban en el agua o en el lodo simulando que atrapaban comida “llevando comida” para llegar hasta donde se encontraba la hembra, una vez que llegaban a su destino la hembra también picoteaba el agua o lodo y ambos caminaban entre cruzados como un ritual de cortejo (Ver Anexo Fig20).

FAMILIA CHARADRIIDAE

Tabla 3. Tipos de cortejos observados en la familia Charadriidae

Especie	Tipo de Cortejo				
	Caminata de exhibición	Exposición de plumas	Baile	Llevar comida	Limpiar el espacio

<i>Pluvialis</i>						
<i>squatarola</i>	7	10				
<i>Charadriu</i>						
<i>s wilsonia</i>	4	4	2	2	1	2

✓ **Chorlo gris** (*P. squatarola*)

A pesar de que las especies de este género no se reproduzcan en Ecuador, menos en la laguna natural de Pacoa, llegan a este lugar con su plumaje reproductivo, es decir, con exhibición de plumaje, se los encontraba en grupo haciendo caminatas de exhibición o corriendo de un lugar hacia otro.

✓ **Chorlito de Wilson** (*C. wilsonia*)

Las dos parejas encontradas durante los meses de estudio presentaban exposición de plumaje, el macho perseguía corriendo por 2 a 3 segundos a la hembra y se quedaban parados mirando hacia los lados, llevaba en su pico un tipo de alimento o ramitas secas de vegetación, la hembra siempre se adelantaba cuando corrían, simulaban un tipo de baile de cortejo en zigzag y también hacían dos tipos de cantos, uno era fuerte y corto y el otro duraba un poco más pero así mismo con un tono elevado (Ver Anexo Fig21).

FAMILIA LARIDAE

Tabla 4. Tipos de comportamientos visualizados en *C. cirrocephalus*

Especie	Tipo de Cortejo					
	Caminata de exhibición	Exposición de plumas	Acicalamiento	Vuelo	Llevar comida	Canto
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	50	136	80	30	60	100

✓ **Gaviota cabecigris** (*C. cirrocephalus*)

Las especies de este grupo si se reproducen en las costas ecuatorianas, podemos observar tanto en machos y hembras la exposición de plumaje reproductivo, los machos consiguen comida haciendo un tipo de clavado en el agua y con eso van volando hacia donde esté la hembra adulta, antes de bajar donde se encuentra la hembra vuela en círculos haciendo una exhibición aérea en el sitio y la hembra se percha poniendo la cabeza y las alas hacia arriba para poder agarrar el alimento que le obsequia el macho, producen un tipo de canto largo y también se acicalan entre ambos; presentan rivalidades de dos o tres machos peleando por una hembra (Ver Anexo Fig22).

FAMILIA PELECANIDAE

Tabla 5. Tipos de cortejos observados en la familia Pelecanidae

Especie	Tipo de Cortejo
	Exposición de plumas
<i>Pelecanus occidentalis</i>	5

✓ **Pelicano pardo** (*P. occidentalis*)

Las parejas de esta especie presentaron exposición de plumaje reproductivo, se encontraban nadando y otros volando en busca de comida, esto se puede referir a que el tipo de comportamiento que presentaron fue el de llevar comida a la pareja seleccionada por cada uno, algunos individuos se encontraban en el agua y otros en las rocas (Ver Anexo Fig23).

FAMILIA SCOLOPACIDAE

Tabla 6. Tipos de cortejos observados en la familia Scolopacidae

Especie	Tipo de Cortejo			
	Caminata de exhibición	Exposición de plumas	Acicalamiento	Llevar comida
<i>Arenaria interpres</i>	8	14	2	6

✓ **Vuelvepiedras rojizo** (*A. interpres*)

Además de la exposición del plumaje reproductivo que presentaron las especies de este género se pudo observar machos que perseguían a las hembras por la orilla del agua, es decir, en el lodo picoteando el alimento que se encontraba en el lugar para llevarle a la hembra, también se pudo observar individuos que saltaban en las rocas simulando atrapar alimento y persiguiendo a las hembras, se puede decir que existen rivalidades de dos machos que pelean por una hembra.

✓ **Playero coleador** (*A. macularis*)

El par de individuos encontrados no se encontraban juntos, sin embargo, no se puede afirmar que no eran pareja porque se pudo observar la exposición de plumaje reproductivo en ambos, un individuo forrajeaba en el lodo buscando alimento, mientras el otro individuo estaba caminando de un lado para otro cerca de la orilla.

8.3. Estimar la diversidad y el uso del espacio con mayor incidencia que utilizan las aves en la zona de estudio, mediante la aplicación de índices de Shannon Wiener y Pielou

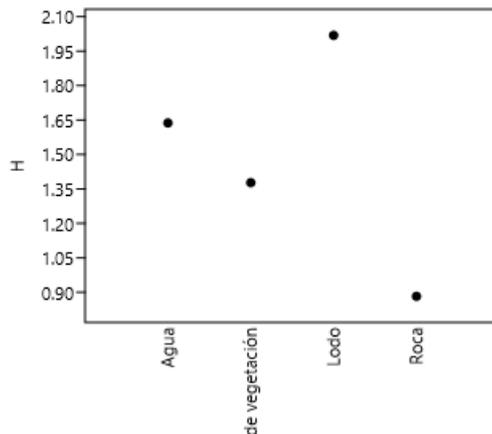


Gráfico 1. Índice de Shannon Wiener

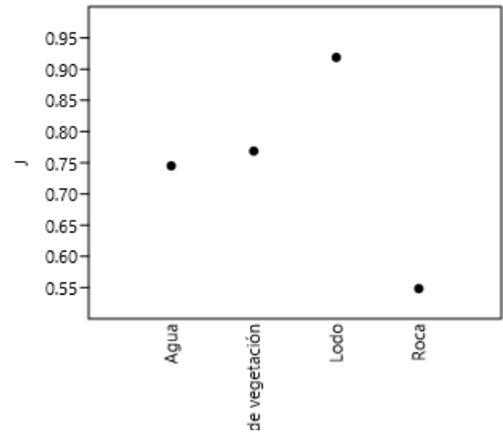


Gráfico 2. Índice de Pielou

Los cálculos de diversidad resultantes aplicados mediante el programa Past 4.13, según los datos obtenidos por estaciones durante los 7 meses de muestreo se observa que los índices de diversidad reflejan pequeñas variaciones donde se registró el valor más alto de diversidad y equitatividad en el espacio del lodo, $H' = 2.019$ bits/ind. y $J = 0.9187$, seguido en la zona de agua con $H' = 1.637$ bits/ind. y $J = 0.7451$, en el espacio con vegetación con $H' = 1.377$ bits/ind. y $J = 0.7687$, y el valor más bajo en los índices se presentó en la zona rocosa con $H' = 0.8827$ bits/ind. y $J = 0.5485$.

La estructura comunitaria se dividió en porcentajes según el uso del espacio:

✓ **Uso del espacio por la Familia Ardeidae**

Las especies de esta familia con más dominio son: *E. thula*, estableciéndose con más presencia en la zona del agua con un 46%, por otro lado, *A. alba* ocupó 60% en la zona con vegetación, también se observó a *E. tricolor* ocupando un 50% del área en los espacios con agua.

✓ **Uso del espacio por la Familia Charadriidae**

El hábitat que más frecuentaron las especies de esta familia son los espacios con vegetación, representado por *P. squatarola* un 50%, de igual manera, *C. wilsonia* con 50% de la misma zona en donde se encontró a una pareja en el mes de octubre, el hábitat que no frecuentaron estas especies fueron las rocas.

✓ **Uso del espacio por la Familia Laridae**

La especie *C. cirrocephalus* hizo un uso predominante en las rocas con un 62% utilizando este hábitat para sus rituales de cortejo, seguido del espacio de agua con un 12%, el área donde se encontraba el lodo no fue muy frecuentado teniendo un porcentaje de 12% un valor no tan lejano del uso del hábitat en la vegetación que fue un 6%.

✓ **Uso del espacio por la Familia Pelecanidae**

El pelicano pardo hizo uso de tres hábitats, de manera equitativa las zonas de agua y roca, predominando con un total de 40% en ambas zonas, estos lugares fueron en donde hubo más concentración de pelicanos por el alimento que se encontraba en el agua y por el descanso que tomaban en las rocas, seguido del uso que le dieron al área del lodo con un 20%, y el espacio que no frecuentaron fue donde había algún tipo de vegetación presente.

✓ **Uso del espacio por la Familia Scolopacidae**

El hábitat rocoso fue el más utilizado por la especie *A. interpres* con un 79%, seguido del hábitat donde se encontró agua fue poco frecuentado por estas especies contando con un porcentaje del 7% y el área o espacio que no fue frecuentado es la zona de vegetación. *A. macularis* se emparejó en porcentajes con mayor incidencia en las zonas acuáticas y lodo, debido al alimento que podían encontrar para su ritual de cortejo con un porcentaje del 50 %.

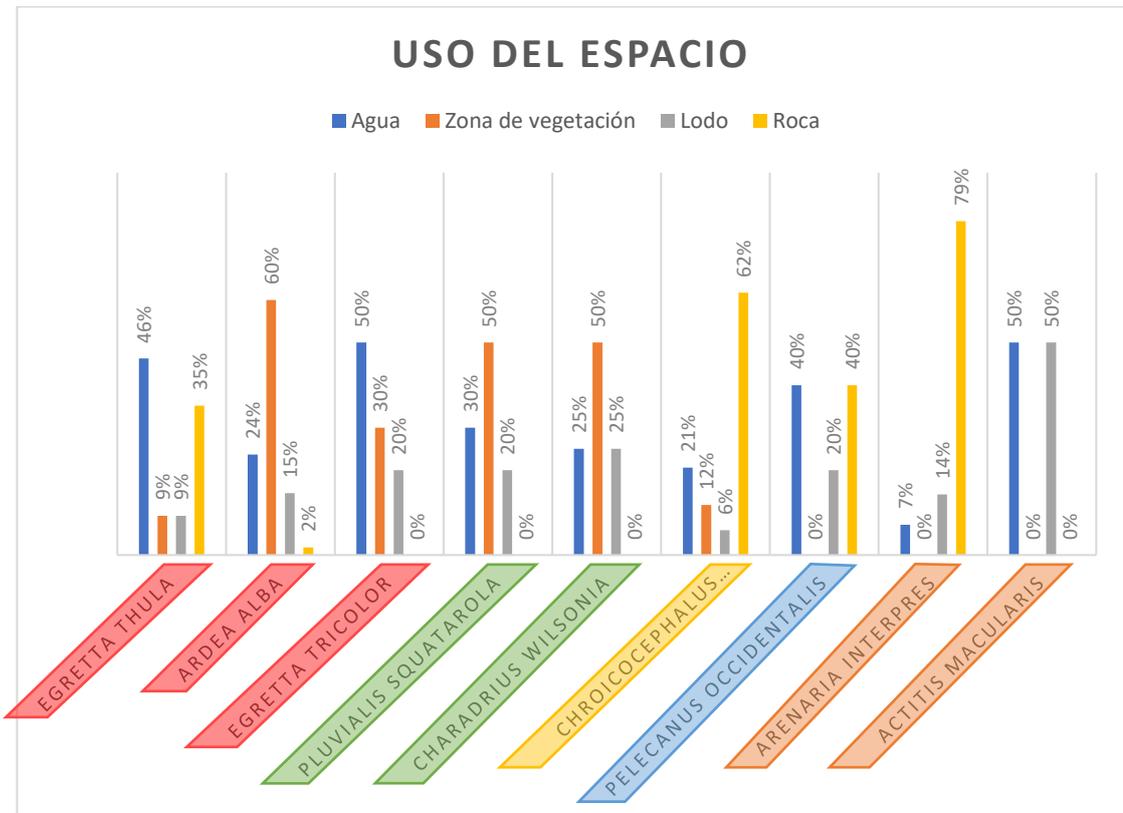


Gráfico 3. Poceraje del uso del hábitat obtenido por especie

Fuente: Rodríguez, 2024

CAPÍTULO V

9. DISCUSIONES

De las 9 especies de aves con plumaje reproductivo identificadas en este estudio coincide las que halló en su estudio Ágreda en el 2012 en Pacoa, indicando que tres son migrantes *A. macularis*, *A. interpres* y *P. squatarola*, su abundancia local es poco común y seis son residentes recalando que *P. occidentalis*, *C. cirrocephalus*, *A. alba* y *E. thula* entran a la categoría de abundantes, *E. tricolor* en la categoría de común y *C. wilsonia* es poco común, en ambos estudios coinciden la llegada de estas aves a la laguna natural de Pacoa por el abundante alimento que encuentran tanto en el lodo como en el agua.

Para analizar los diversos comportamientos de las aves durante el periodo reproductivo se aplica la metodología *ad libitum* utilizada por Martín & Bateson en 1993, importante porque se puede registrar cualquier tipo de comportamiento a diferencia de la metodología aplicada por Colón en el 2022, el mismo que utiliza unos sensores para registrar CR. Vale destacar que ambas metodologías pasan desapercibidas para las aves y no interfirieren durante los procesos reproductivos reflejando datos similares, por lo tanto, en el presente trabajo se aplicó la primera metodología antes mencionada.

El estudio de abundancia y diversidad de aves y su relación con el uso del espacio realizado por de Pisconte et al (2020), indica que existen ligeras variaciones de los valores de Shanon 2.26 y Pielou 0.81, lo que se corrobora con los datos obtenidos en esta investigación (Shanon 2.019 y Pielou 0.91), se podría decir que la zona lodosa presenta el alimento específico para los individuos de la familia Charadriidae y Scolopacidae.

El espacio en el que usualmente habitan las aves presentes en la playa Pacoa influye en el inicio de su período reproductivo porque hicieron uso de todos los espacios categorizados para cortejar a sus parejas ya sea utilizando material nidificante o alimento, lo que se corrobora con la investigación de Villarreal en el 2010 que indica que estos hábitats son sitios prioritarios y críticos para asegurar la supervivencia de aves playeras porque pueden encontrar alimento para sus rituales de cortejo.

Las aves observadas en la zona de estudio manifestaron actividades de alimentación, descanso y cortejo, la presencia de especies con plumaje reproductivo se relaciona con los avistamientos en otras localidades como en Perú, estudio realizado por Pisconte et al (2020), y en Colombia estudio realizado por Ruiz, Eusse, & Arango (2014) que indican que para las aves residentes y las migratorias, durante el cortejo las parejas escogen sitios seguros, como zonas poco

profundas cercanas a la orilla en los espacios acuáticos, también, entre hierbas y arbustos, lodo y rocas, estos entornos son idóneas para los rituales y atraer a la pareja.

10. CONCLUSIONES

Durante los monitoreos se establecieron áreas basadas en los sitios donde se pudo observar mayor cantidad de individuos, siendo la E4 con mayor presencia de individuos por el alimento y zona de descanso que presenta el hábitat, mientras que en la E3 se observó menor presencia de individuos por los desechos contaminantes encontrados en este sitio.

La familia Laridae, *C. cirrocephalus* presentó el mayor número de aves con 136 individuos con plumaje reproductivo debido que la zona presenta determinados pastizales que ayudan a camuflarse durante estos periodos, a diferencia de la familia Charadriidae, *C. wilsonia* que solo 4 individuos presentaron plumaje reproductivo, posiblemente se encontraban al término del proceso reproductivo debido que durante el tiempo de investigación no se registraron más individuos con este tipo de plumaje.

Los valores obtenidos en la diversidad se encuentran entre normales a bajos, por lo tanto, la laguna natural de Pacoa presenta una diversidad que, aunque no es tan alta se puede decir que está entre los rangos normales, se logró obtener una equidad

representada en valores que indican que las especies son igualmente abundantes lo que corrobora la hipótesis alterna planteada.

Del conjunto de aves avistadas con diferentes actividades de comportamiento para los procesos reproductivos, demuestran que la zona estudiada presentan hábitats apropiados para el uso de espacio durante el cortejo como por ejemplo las rocas, el agua, la zona de vegetación y el lodo, mayormente durante las horas de bajamar en las zonas del lodo y las rocas las mismas que quedan expuestas en su totalidad permitiendo a las aves utilizar estos espacios para buscar el alimento y realizar sus rituales.

11. RECOMENDACIONES

En la laguna natural de Pacoa no sólo podemos encontrar aves, sino también encontramos peces pelágicos pequeños, moluscos gasterópodos, bivalvos y entre otras especies más, por lo que sería adecuado que existan estudios sobre estos organismos ya que cada organismo cumple un rol ecológico importante en el entorno.

La presencia de desechos inorgánicos es muy alta en la zona, además de la actividad antropogénica que se encuentra cerca del lugar, afectan a la flora y fauna por lo tanto es necesario que las autoridades gubernamentales consideren dentro de sus ordenanzas el manejo y conservación de estas áreas.

El estudio sobre el éxito reproductivo de las aves marinas y playeras es un tema muy importante para tener conocimiento sobre la supervivencia de las especies y tener un registro de la cronología, en la laguna no existen registros de estudios de cada especie que se hayan hecho sobre este tema.

La presencia de perros y el exceso de basura en el sitio son factores que afectan negativamente el éxito reproductivo, en los monitoreos se encontraron nidos de dos especies de aves y cerca de los nidos había huellas de perros, así mismo se pudo observar la presencia de estos en un lugar donde posiblemente anidaba una especie.

Los monitoreos en horarios de bajamar dan mejores resultados para los estudios que se realicen en Pacoa porque hay abundancia y diversidad de especies, mientras que en pleamar existen escasez de alimento por lo tanto también de aves.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Ágreda, A. (2012). Plan de Conservación de las Piscinas Artificiales de Ecuasal período 2012–2015. *Aves y Conservación*, 108. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Ana-Agreda/publication/264549381_Plan_de_Conservacion_de_las_Piscinas_Artificiales_de_Ecuasal_periodo_2012_-_2015_y_Estudio_de_Capacidad_de_Carga_Turistica/links/57a6649508ae455e85414741/Plan-de-Conservacion-de-las-Pis
- Agreda, A., & Del Pezo, D. (2007). Un refugio para aves migratorias, Piscinas de Ecuasal. *Conservación de Áreas prioritarias para Aves Acuáticas Migratorias*. Santa Elena.
- Ainsworth, P., & Webber, D. (2014). Determinación del éxito reproductivo del alcatraz enmascarado (*Sula dactylatra dactylatra*, Pelecaniformes:Sulidae) en Cayo Middle, Banco de Pedro Jamaica. *Revista de Biología Tropical*, 62(3), 408-417.
- Álvarez, R. (2015). *Distribución, diversidad y abundancia de aves marinas residentes y migratorias en el estero de la comuna el real, provincia de santa elena*. La Libertad: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2203/1/UPSE-TBM-2015-031.pdf>

- Angarita, J., & Carlos, C. (2024). Feeding behavior and prey of three migratory shorebirds (Aves: Charadriiformes) during the nonbreeding season in southern Brazil. *Acta ethol*, 27, 27-38. doi:10.1007/s10211-023-00427-3
- Angulo, U. (2008). Biología reproductiva y efecto del tamaño de colonia del gallito marino *thalasseus maximus* en la isla el rancho, sinaloa, durante la temporada 2007. *CICESE*. Obtenido de <https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/756/1/178391.pdf>
- Arenas, A., Camarena, N., Ponce, J., & Cotillo, A. (2020). Éxito reproductivo del *Haematopus palliatus*, ostrero común, y actividades antrópicas en el Circuito Marvilla, Pantanos de Villa, Lima, Perú. *South Sustainability*, 1(2), 1-8. doi:10.21142/SS-0102-2020-020
- Avila, K. (2022). *Incidencia de la contaminación por desechos sólidos en la diversidad y abundancia de aves marinas existentes en los puertos pesqueros de Santa Rosa y Anconcito*. La Libertad: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8086/1/UPSE-TBI-2022-0003.pdf>
- Baquero, J., & Coellar, A. (2020). Reconocimiento de la importancia ecológica de las aves y su contribución al cuidado de la biodiversidad en el trapecio amazónico con estudiantes de preescolar y primero en san antonio (perú). *EDUCyT*, 367-376.

- Beltrán, J. (2022). *Cronología y abundancia de aves playeras neárticas en las Piscinas de Ecuasal de Mar Bravo entre julio 2020- mayo 2021*. La Libertad: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8116/4/UPSE-TBI-2022-0005.pdf>
- Blanco, D. (2014). Los humedales como hábitat de aves acuáticas. *Humedales Internacional-Américas*, 208-215. Obtenido de https://cidta.usal.es/cursos/biologia/modulos/Curso/Libros/pdf/aves_humedales.pdf
- Borbor, R. (2015). “*Biología reproductiva del chorlito nívico (charadrius nivosus occidentalis, cabanis 1872). En las piscinas artificiales de ecuasal en mar bravo, salinas, provincia de santa elena, en 2011*”. La Libertad: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2115/1/UPSE-TBM-2015-005.pdf>
- Cadena, G., & Naranjo, L. (2010). Distribución, abundancia y reproducción de las aves marinas residentes en el Parque Nacional Natural Gorgona, Colombia. *Boletín SAO*, 20, 22-32.
- Caiche, T. (2008). *Actividad reproductiva de la Gaviota Cabecigris (Larus cirrocephalus) (Vieillot, 1818), en las piscinas de Ecuasal - Salinas*. La Libertad: UPSE.
- Chiale, M. (2016). La glándula uropigia de aves de distintos ambientes: su estructura y función. *SEDICI*, 23-29.

- Cipriano, J. (2014). *Uso del hábitat por aves en un paisaje costero fragmentado en Tampamachoco, Tuxpan, Ver.* Tuxpan: Universidad Veracruzana. Obtenido de <https://www.uv.mx/pozarica/mmemc/files/2012/10/JUAN-CIPRIANO.pdf>
- Colón, I. (2022). Uso del espacio y comportamiento reproductivo de la avutarda hubara (*Chlamydotis undulata fuertaventurae*). *MNCN*, 189.
- Cuervo, J. (2013). *Biología reproductiva de la avoceta (Recurvirostra avosetta) y la cigüeñuela (Himantopus himantopus) en el sur de España.* Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de <https://webs.ucm.es/BUCM/tesis//19911996/X/3/X3007301.pdf>
- Cuesta, D. (2017). *Abundancia y diversidad de la avifauna migratoria boreal presente en la playa de Tarqui.* Manta: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Obtenido de <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/44/1/ULEAM-RNA-0001.pdf>
- Cuesta, G., Castillo, R., & Zambrano, D. (2019). Características de las aves migratorias costeras presentes en Manta, Ecuador. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 3(4), 19-30.
- De la Peña, M. (2016). Aves Argentinas: Descripción, comportamiento, reproducción y distribución. *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino"*, 20(1), 1-15.

- Delgado, A., & Bobadilla, E. (2022). Hazañas del cortejo animal antes y durante la reproducción. *ResearchGate*, 1-5.
- Dimmick, R., & Pelton, M. (1994). Criteria of sex and age. *Bookhout*, 5, 169-214.
- Espinoza, F. (2020). *Aspectos de la biología reproductiva de Ramphastos sulfuratus (Lesson, 1830): un tucán de ambientes tropicales*. Tuxpan: Universidad Veracruzana.
- Figuroa, J., & Stucchi, M. (2016). Biología reproductiva del ostrero americano (*haematopus palliatus pitanay*) en el Perú. *Revista Chilena de Ornitología*, 22(2), 171-183. Obtenido de https://aveschile.cl/wp-content/uploads/2019/05/3_Figuroa-Stucchi.pdf
- Franke, R., & Falk, P. (2001). *Gorgona marina: contribución al conocimiento de una isla única*. Santa Marta: INVEMAR.
- Freile, J. (2011). Species lists of birds for South American countries and territories: [Ecuador]. Obtenido de www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.html
- Freile, J. (2021). *Bioweb*. Obtenido de Aves del Ecuador: <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/home>
- González, E., & Tamaris, D. (2015). Diversidad y uso de coberturas de aves asociadas al sector de Puerto Velero, Tubará - Atlántico, Colombia. *Boletín Científico: Música Historia Nacional*, 19(2), 230-242. doi:10.17151/bccm.2015.19.2.14

- González, T. (2017). Estudio del comportamiento diurno de la especie *Himantopus Mexicanus* su importancia para el turismo. *Centro Sur*, 1(1).
- González, T., & Álvarez, R. (2017). Distribution and abundance of resident and migratory seabirds in the Commune Estuary Real Province of Santa Elena. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 4(1), 61-68.
- Gorosito, C. (2020). *Determinantes del éxito reproductivo de Elaenia albiceps (Aves: Tyrannidae) en bosques andino-patagónicos*. Buenos aires: CIEMEP. Obtenido de https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n6849_Gorosito.pdf
- Green, A., & Figuerola, J. (2003). Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. En M. Paracuellos, *Ecología, Manejo y Conservación de los Humedales* (págs. 47-60). Sevilla: Instituto de estudios Almerienses.
- Greenfield, P., & Ridgely, R. (2006). *The birds of Ecuador: Guide field* (Vol. 1).
- Gutiérrez, G. (1999). Hormonas y reproducción en aves: la influencia de factores ambientales y sociales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 31(1), 151-174.
- Haase, B. J. (2011). *Aves marinas de Ecuador continental y acuáticas de las piscinas artificiales de Ecuasal*. Guayaquil: Aves&Conservación, BirdLife en Ecuador y Ecuasal C.A.

- Iannacone, J., Atasi, M., Bocanegra, T., Camacho, M., Montes, A., Santos, S., . . . Agustino, E. (2010). Diversidad de aves en el humedal Pantanos de Villa, Lima, Perú: periodo 2004-2007. *Biota Neotropical*, 10(2).
- Johnston, R., & Eusse, D. (2009). Sitios Importantes para la conservación de las aves playeras en Colombia. *Asociación Calidris*, 4(20), 83.
- Krietsch, J. (2023). Mating behaviour of two polygamous shorebird species in the Arctic. *LMU München*. doi:10.5282/edoc.33045
- Lainez, J. (2024). *Intervención antrópica en las poblaciones de Pelecanus occidentalis y Pelecanus thagus presentes en el puerto pesquero de Santa Rosa-Santa Elena*. La Libertad: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10848/1/UPSE-TBI-2024-0012.pdf>
- Lima, J., Almeida, R., & Guilherme, E. (2021). Registros de reproducción de *Leptotila rufaxilla* (Aves: Columbidae) en el suroeste de la Amazonia brasileña con notas sobre anidación en algunas regiones de ocurrencia. *Revista Peruana de Biología*, 28(3), 78-84. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v28i3.18793>
- López, B., & Requelme, S. (2019). *Propuesta de conservación y manejo del Canclón (Anhima cornuta) y el Pato Zambullidor (Podiceps major) en el humedal La Tembladera Santa Rosa - El Oro*. Guayaquil: Espol. Obtenido de

https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/53815/1/INTEGRA_DORA_FINAL_05_02_2020.pdf

Lucero, W. (2022). *Dieta y forrajeo de aves playeras migratorias en las piscinas artificiales de una empresa salinera de Ecuador, enero – junio 2022*. La Libertad: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8862/1/UPSE-TBM-2022-0030.pdf>

Magurran, A. (1988). *Diversidad ecológica y su medición*. Bangor: Chapman & Hall.

Martín, P., & Bateson, P. (1993). *Comportamiento de medición: Una guía introductoria*. Cambridge University, 84-100. doi:<https://doi.org/10.1017/CBO9781139168342.009>

Medina, L. (2023). *Análisis de la población nidificante de *Chroicocephalus cirrocephalus* la gaviota cabecigris, con relación a los factores climáticos en las lagunas de Pacoa, vía San Pablo, Ecuador*. La Libertad: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10113/1/UPSE-TBI-2023-0062.pdf>

Mena, P. (2021). *Biología reproductiva de la Focha Andina *Fulica ardesiaca*(Rallidae) en el lago San Pablo, Imbabura, Ecuador*. *Revista Ecuatoriana de Ornitología*, 7, 29-43.

- Mendoza, L., Carmona, R., De la Cruz, G., & Del Monte, P. D. (2019). Abundancia, distribución espacial y temporal de aves playeras (Orden: Charadriiformes) en Marismas Nacionales, México. *Revista de Biología Tropical*, 67(4), 1077-1088.
- Mildren, L. (2020). Functional Re unctional Review and Macr view and Macrostructur ostructure of the Caecum in Ar e of the Caecum in Ardeidae. *Nova Southeastern University*, 19, 57-68.
- Molina, S. (2024). *Estudio comparativo de los patrones conductuales de las especies del género Egretta presentes en laguna natural de Pacoa, Santa Elena*. La Libertad: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10850/1/UPSE-TBI-2024-0014.pdf>
- Ocampo, N. (2010). The phenomenon of migration in birds: a view from the Orinoco. *Orinoquia*, 14(2), 188-200.
- Ospina, A. (2004). Ecología reproductiva y colonialidad del piquero café *Sula leucogaster* (Aves: Sulidae), en el PNN Gorgona, Pacífico colombiano. *Programa Academico de Biología*, 116.
- Pérez, R., & Jiménez, A. (2018). Filogenia de los géneros de Ardeidae (Ciconiiformes). *Revista Nicaragüense de Biodiversidad*(26), 6-22.
- Petracci, P., Canevari, M., & Breme, E. (2005). Guía de Aves Playeras y Marinas migratorias del Sur de América del Sur. *Fundación Vida Silvestre Argentina*.

- Pielou, E. (1966). Shannon's formula as a measure of specific diversity: Its use and misuse. *The American Naturalist*, 100(914), 463-465. doi:10.1086/282439
- Pisconte, J., Anchante, J., Aparcana, M., Chipana, J., & Ramos, L. (2020). Variación de la abundancia y diversidad de las aves migratorias en el humedal de Caucato, Pisco Perú. *Ñawparisun*, 3(1), 103-110.
- Pons, J., Hassanin, P., & Crochet. (2005). Phylogenetic relationships within the Laridae (Charadriiformes: Aves) inferred from mitochondrial markers. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 37(3), 686-699.
- Pozo, D. (2020). *ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD DE AVES MARINAS Y PLAYERAS EXISTENTES EN TRES PROVINCIAS DEL ECUADOR DURANTE EL PERÍODO 2009-2018*. La Libertad: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6647/1/UPSE-TBI-2021-0014.pdf>
- Remsen, J., Areta, E., Bonaccorso, S., Claramunt, G., Del-Rio, A., Jaramillo, D., . . . Zimmer. (2011). Species lists of birds for South American countries and territories: Ecuador. *Sociedad Americana de Ornitología*. Obtenido de <https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- Reyes, E. (2023). *Comportamiento poblacional de Ardea alba (garza blanca) en el manglar de la parroquia Manglaralto, Santa Elena, Ecuador*. Santa Elena: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/9656/1/UPSE-TBI-2023-0023.pdf>

- Rosso, P., & Álvarez, J. (2022). *Aves de los humedales chilenos: Guía de campo*. Chile: Ediciones UC.
- Ruiz, C., Eusse, D., & Arango, C. (2014). Distribución, abundancia y reproducción de las aves acuáticas de las sabanas inundables de Meta y Casanare (Colombia) y sitios prioritarios para la conservación. *Biota Colombia*, 15(1).
- Ruiz, V., Berlanga, H., Calderón, R., Savarino, A., Aguilar, M., & Rodríguez, V. (2019). Manual ilustrado para el monitoreo de aves silvestres. *PROALAS: Programa de América Latina para las Aves Silvestres*, 104. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/343022775_Manual_Ilustrado_para_el_monitoreo_de_aves_silvestres_PROALAS_NABCICONABIO_-_CLO
- Sánchez, A. (2023). *Influencia antropogénica sobre la biología reproductiva de Himantopus mexicanus (cigüeñuela cuellinegra) en las riberas de los pozos artesanales de sal en tres sectores del cantón Salinas – Ecuador*. La Libertad: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10104/1/UPSE-TBI-2023-0079.pdf>
- Sapoznikow, A., Reeves, C., Sessa, G., Mansur, L., De la Reta, M., & Harris, G. (2021). Aves marinas y playeras. *Fundación Patagonia Natural*, 13-16.
- Sarmiento, D. (2009). *Biología reproductiva del gaviotín sudamericano (sterna hirundinacea) en las piscinas de Ecuasal, Salinas, Ecuador*. La Libertad:

Upse. Obtenido de
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/820/1/TESIS%20SARMIENTO%20%20OYOLA%20DAVID-%202011.pdf>

Senner, S., Andres, B., & Gates, R. (2018). Estrategia de Conservación de las Aves Playeras de la Ruta del Pacífico de las Americas. *National Audubon Society*.
Obtenido de <http://www.shorebirdplan.org/>

Shannon, & Weaver. (1949). *The mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois Press.

Suárez, J. (2015). *BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL GAVIOTÍN PIQUIGRUESO (Gelocheidon nilótica) EN LAS PISCINAS DE ECUASAL, SALINAS, ECUADOR*. La Libertad: Upse. Obtenido de <http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=17540>

Székely, T., Carmona, M., Engel, N., Halimubieke, N., Jones, W., Kubelka, V., . . . McDonald, G. (2024). The causes and implications of sex role diversity in shorebird breeding systems. *Ibis*, *166*(2), 357-385.
doi:<https://doi.org/10.1111/ibi.13277>

Ureña, P. (2015). Colonia mixta de aves acuáticas como objeto de conservación, Zona Protectora Tivives, Esparza, Costa Rica. *Zeledonia*, *19*(2), 43-51.

Vera, V. (2010). *Análisis del estado poblacional de aves acuáticas, playeras migratorias y residentes en las piscinas artificiales de ecuasal (mar bravo y pacoa) en la provincia de santa elena – ecuador, noviembre 2009 – mayo*

2010". La Libertad: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/850/3/VICTOR%20VERA%20V%c3%89LIZ.pdf>

Villarreal, J. (1997). AVES ACUATICAS DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE LAGUNA MATA REDONDA, COSTA RICA. *Inbio*, 3-25. Obtenido de http://www.inbio.eas.ualberta.ca/es/estudios/PDF/Informe_AvesMataRedonda.pdf

Villarreal, J. (2010). Uso de hábitat diferencial de aves playeras migratorias (Charadriiformes). *Zeledonia*, 14(1), 1-13.

Yagual, A. (2022). *DISTRIBUCIÓN, DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE AVES MARINAS MIGRATORIAS DEL ESTERO DE PUNTA CARNERO DEL CANTÓN SALINAS PROVINCIA DE SANTA ELENA*. La Libertad: UPSE. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8834/1/UPSE-TBI-2022-0061.pdf>

Zea, J. (2022). "*Diversidad, distribución y comportamiento de las aves acuáticas presentes en el estuario de la comuna Ayampe, provincia de Manabí entre mayo y julio del 2022*". La Libertad: Upse. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8871/1/UPSE-TBI-2022-0049.pdf>

ANEXOS

Hoja de registro modificada con relación al sitio de estudio para el uso del hábitat en la avifauna

Tabla 8. Registro para el uso del hábitat

Nombre de observador					
N° de monitoreo				Estación de monitoreo	E1(AR) – E2(BA) – E3(PA) – E4(PT)
Fecha		Hora de inicio		Hora de finalización	
Familia Especie		Categorías			
		Agua	Zona con vegetación	Rocas	Lodo

Tabla 9. Datos generales de las especies encontradas en estado reproductivo

Familia	Especie	Presencia de plumaje reproductivo				Total
		E1	E2	E3	E4	
Ardeidae						
	<i>Egretta thula</i>	22	8	5	19	54
	<i>Ardea alba</i>	13	32	9	1	55
	<i>Egretta tricolor</i>	5	3	2	0	10
Charadriidae						
	<i>Pluvialis squatarola</i>	5	5	0	0	10
	<i>Charadrius wilsonia</i>	2	0	2	0	4
Laridae						
	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	25	16	11	84	136
Pelecanidae						
	<i>Pelecanus occidentalis</i>	0	0	0	5	5
Scolopacidae						
	<i>Arenaria interpres</i>	1	0	2	11	14
	<i>Actitis macularis</i>	1	0	0	1	2
	Total	74	64	31	121	290

Tabla 10. Datos de registro general del uso del hábitat por especie

Familia	Especie	Uso del espacio				Total
		Agua	Zona de vegetación	Lodo	Roca	
Ardeidae						
	<i>Egretta thula</i>	25	5	5	19	54
	<i>Ardea alba</i>	13	33	8	1	55
	<i>Egretta tricolor</i>	5	3	2		10
Charadriidae						
	<i>Pluvialis squatarola</i>	3	5	2		10
	<i>Charadrius wilsonia</i>	1	2	1		4
Laridae						
	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	28	16	8	84	136
Pelecanidae						
	<i>Pelecanus occidentalis</i>	2		1	2	5
Scolopacidae						
	<i>Arenaria interpres</i>	1		2	11	14
	<i>Actitis macularis</i>	1		1		2
	Total	79	64	30	117	290

Tabla 11. Tabla general de porcentajes obtenidos del uso de hábitat por especie

Especies	Agua	Zona de vegetación	Lodo	Roca	Total
<i>Egretta thula</i>	46%	9%	9%	35%	100%
<i>Ardea alba</i>	24%	60%	15%	2%	100%
<i>Egretta tricolor</i>	50%	30%	20%	0%	100%
<i>Pluvialis squatarola</i>	30%	50%	20%	0%	100%
<i>Charadrius wilsonia</i>	25%	50%	25%	0%	100%
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	21%	12%	6%	62%	100%
<i>Pelecanus occidentalis</i>	40%	0%	20%	40%	100%
<i>Arenaria interpres</i>	7%	0%	14%	79%	100%
<i>Actitis macularis</i>	50%	0%	50%	0%	100%

Tabla 12. Datos generales de los tipos de cortejos que presentaron las especies

Familia Especie	Tipo de Cortejo								Total
	Caminata de exhibición	Exposición de plumas	Baile	Acicalamiento	Vuelo	Llevar comida	Limpiar el espacio	Canto	
Ardeidae									
<i>Egretta thula</i>	20	54		9	5			10	98
<i>Ardea alba</i>		55						18	73
<i>Egretta tricolor</i>	6	10				8		5	29
Charadriidae									
<i>Pluvialis squatarola</i>	7	10							17
<i>Charadrius wilsonia</i>	4	4	2			2	1	2	15
Laridae									
<i>C. cirrocephalus</i>	50	136		80	30	60		100	456
Pelecanidae									
<i>Pelecanus occidentalis</i>		5							5
Scolopacidae									
<i>Arenaria interpres</i>	8	14		2		6			30
<i>Actitis macularis</i>		2							2
									725

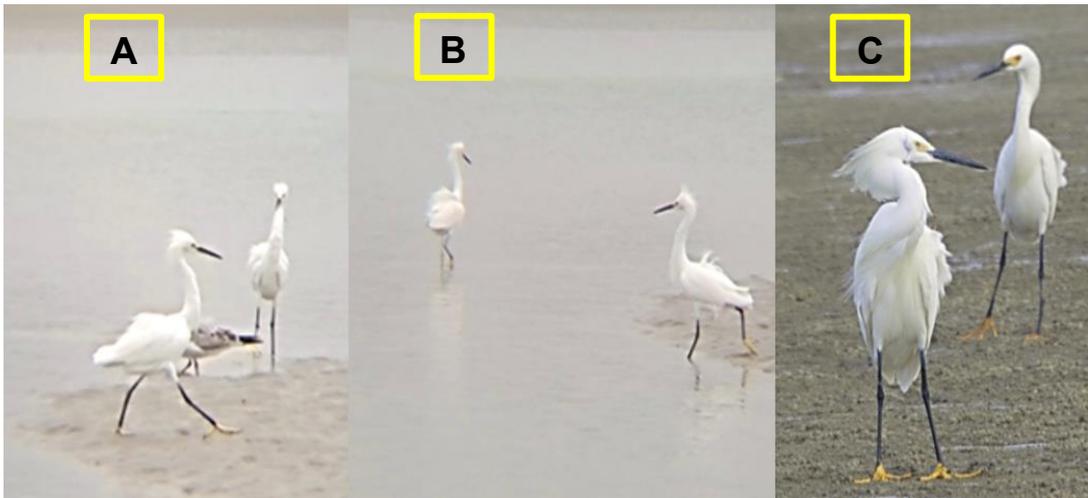


Figura 19. Parejas de *E.thula* presentando los siguientes comportamientos: **A:** Caminata de exhibición **B:** Exposición de plumas con canto, **C:** Acicalamiento



Figura 20. Tipo de cortejo en una pareja de *Egretta tricolor*, exposición de plumas con canto



Figura 21. Pareja de *Charadrius wilsonia* presentando caminatas de exhibición, baile, canto y llevando comida

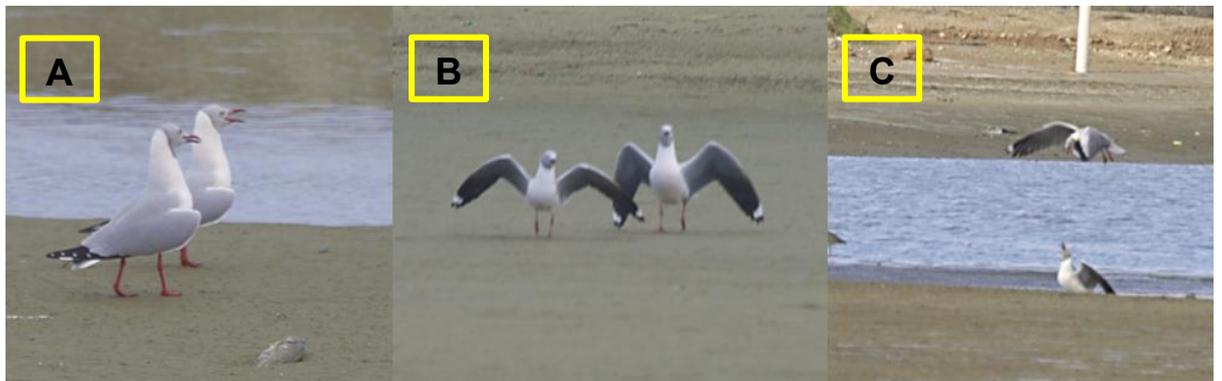


Figura 22. Parejas de *C. cirrocephalus* mostrando diferentes tipos de cortejos: **A:** Canto y caminata de exhibición, **B:** Exposición de plumas, **C:** Vuelo y llevar comida



Figura 23. *P. occidentalis* presentando exposición de plumas, capturando alimento



Figura 25. Observación de especies con binoculares



Figura 24. Acompañamiento de tutora Blga Tanya González en el sitio de estudio



Figura 26. Actividad pesquera en la playa Pacoa



Figura 27. Observación de aves con tutora de tesis



Figura 28. Nido con huevos de *H. mexicanus* en la E2



Figura 29. Nido y huevo de *H. mexicanus* luego de 20 días aproximadamente



Figura 30. Nido con huevos de *C. cirrocephalus* encontrado en la E2



Figura 31. Nido de *C. cirrocephalus* sin huevos luego de 15 días aproximadamente



Figura 32. Nido #2 con 1 huevo de *C. cirrocephalus* encontrado en la estación 2



Figura 33. Nido #2 de *C. cirrocephalus* abandonado con presencia de basura y posible depredación



Figura 34. Presencia de macro y microbasura en la E4, adicional se puede observar un individuo de chorlito caminando por la basura.



Figura 35. Tomando fotografías con cámara Nikon



Salinas, 30 de mayo de 2024

RESPUESTA A SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE ESPECIES DE AVES

Por medio del presente, indico que el día 27 de mayo de 2024 recibí de la Srta. Nathaly Jesús Rodríguez Tomalá con cédula de identidad 2450915547 de la carrera de Biología de la Universidad Estatal Península de Santa Elena una solicitud dirigida hacia mi persona en la que se pide una revisión de las especies de aves que fueron registradas en la tesis titulada *“Uso del espacio y comportamiento reproductivo de la avifauna existente en la playa de Pacoa-Santa Elena”*.

En respuesta a la solicitud se procedió a revisar las imágenes y se concluye que la identificación de las especies en las fotos recibidos es correcta.

Sin más que decir, me despido cordialmente y autorizo al interesado a ser uso del presente documento como crea conveniente.

Muy atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ben Haase', written over a light-colored rectangular background.

Ben Haase

bhaase2012@gmail.com

0986747607