



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

**DISTRIBUCIÓN, DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE AVES
MARINAS MIGRATORIAS DEL ESTERO DE PUNTA CARNERO
DEL CANTÓN SALINAS PROVINCIA DE SANTA ELENA.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención de título de:

BIÓLOGO

Autor:

ANTHONY ALEXANDER YAGUAL LAINEZ

Tutor:

BLGA. TANYA GONZÁLEZ BANCHÓN, MGT.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2022

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**DISTRIBUCIÓN, DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE AVES
MARINAS MIGRATORIAS DEL ESTERO DE PUNTA CARNERO
DEL CANTÓN SALINAS PROVINCIA DE SANTA ELENA.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención de título de:

BIÓLOGO

Autor:

ANTHONY ALEXANDER YAGUAL LAINEZ

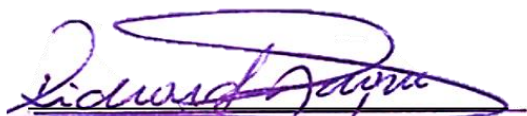
Tutor:

BLGA. TANYA GONZÁLEZ BANCHÓN, MGT.

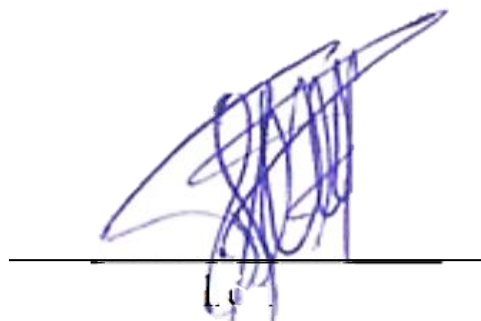
LA LIBERTAD – ECUADOR

2022

TRIBUNAL DE GRADO



Blgo. Richard Duque Marín. Mgt
Decano Facultad de Ciencias del Mar



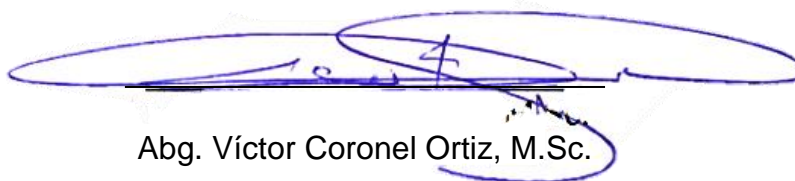
Ing. Jimmy Villon Moreno. M.Sc
Director Carrera de Biología



Blga. Tanya González Banchón. M.gt
Docente Tutor



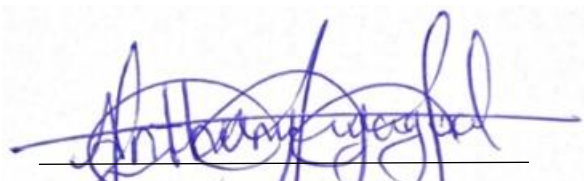
Blga. Dadsania Rodríguez Moreira. Mgt
Docente de Área



Abg. Víctor Coronel Ortiz, M.Sc.
Secretario General

DECLARATORIA EXPRESA

La responsabilidad de los datos, ideas y resultados expuestos en este trabajo de titulación, le pertenecen exclusivamente al Sr. Anthony Alexander Yagual Lainez. Y el patrimonio intelectual de mismo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena



Anthony Alexander Yagual Lainez
CI: 2450509225

DEDICATORIA

A Dios por llenarme de las fortaleza y virtudes, y continuar luchando en mi objetivo académico.

A mis padres Arturo Yagual y Betty Lainez, quienes han sido ese pilar fundamental y ese motor que me motivó día a día continuar con mis estudios y nunca decaer.

A cada una de las personas, amigos, hermanos, docentes, etc., que me brindaron su ayuda cuando más lo necesitaba y poder culminar de la mejor manera mi objetivo establecido.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad estatal Península de Santa Elena, Facultad de ciencias del mar, escuela biología y a cada uno de las autoridades y docentes, quienes nos han guiado por el camino académico ideal, fortaleciendo nuestros conocimientos, y convertirnos en excelentes profesionales.

A mi tutor (a), Blga. Tanya González Banchón, Mgt, por su asesoramiento durante el desarrollo del trabajo de titulación y el conocimiento académico impartido durante mi formación académica estudiantil.

A mi compañero Andy Sánchez por la ayuda brindada durante el desarrollo los monitoreos realizados para la ejecución del proyecto.

A mi familia que siempre ha estado en cada momento para mí, en los momentos más importante.

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	3
2	JUSTIFICACIÓN.....	5
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
4	OBJETIVOS.....	8
4.1	Objetivo general:	8
4.2	Objetivos específicos:	8
5	HIPÓTEISIS.....	8
6	MARCO TEÓRICO	9
6.1	Caracterización de la zona de estudio.	9
6.2	Generalidades de aves migratorias.....	10
6.3	Importancia de la migración de aves marinas.	11
6.4	Tipos de sedimentos relacionados con la alimentación de aves marinas migratorias.	12
6.5	Características biológicas de las familias de aves marinas.....	13
6.5.1	Familia Anatidae	13
6.5.2	Familia Ardeidae.....	14
6.5.3	Familia Charadriidae.....	14
6.5.4	Familia Threskiornithidae.....	14
6.5.5	Familia Haematopodidae.....	15
6.5.6	Familia Scolopacidae.....	15
6.5.7	Familia Recurvirostridae.	15
6.5.8	Familia Laridae.	16
6.6	Importancia ecológica de las aves.	16
6.7	Importancia de los manglares.	17
6.8	Amenazas antropogénicas sobre la diversidad y abundancia de aves migratorias.	18

6.8.1	Contaminación por aguas residuales.....	18
6.8.2	Asentamientos humanos.	20
6.8.3	Actividad salinera.....	20
7	METODOLOGÍA.....	22
7.1	Área de estudio.	22
7.2	Estaciones del área de estudio con sus coordenadas	22
7.3	Metodología aplicada.	23
7.3.1	Diseño de estudio.	24
7.3.2	Identificación de aves.	25
7.3.3	Datos estadísticos.	25
7.3.4	Índice de diversidad de Shannon-Weaver.....	26
7.3.5	Índice de Margalef (d mg).....	26
7.3.6	Índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia de Simpson.....	27
7.4	Georreferenciación de la zona de estudio.....	27
8	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	28
8.1	Taxonomía de aves identificadas en el Estero de Punta de Carnero..	28
8.2	Índices de diversidad.....	56
8.2.1	Riqueza de especies del estero de punta carnero.....	57
8.2.2	Abundancia de aves	58
8.2.3	Índice de Shannon.....	58
8.2.4	Índice de Simpson.	58
8.2.5	Índice de Margalef.	59
8.3	Resultados preliminares obtenidos de Octubre a Diciembre del 2021.	59
8.3.1	Relación de abundancia.	69
8.3.2	Relación Diversidad-Abundancia.....	70
8.3.3	Relación de índices ecológicos de datas obtenidas	71

8.4	GEOREFERENCIACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	72
9	DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	74
9.1	DISCUSIÓN	74
9.2	CONCLUSIONES.....	75
9.3	RECOMENDACIONES	76
10	BIBLIOGRAFÍAS	78
11	ANEXOS	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Zona de estudio en Punta Carnero- Salinas, Santa Elena. Fuente: Google Earth 2022	22
Figura 2.- Mapa referencial de la zona de estudio con establecidas. a. Primera Estación, b. Segunda Estación, c. Tercera Estación. Fuente: Google Earth, 2022.	23
Figura 3.- <i>Anas bahamensis</i> . Fuente: Yagual, 2022	28
Figura 4.- <i>Ardea cocoi</i> . Fuente: Yagual, 2022	29
Figura 5.- <i>Ardea alba</i> . Fuente: Yagual, 2022.....	30
Figura 6.- <i>Egretta thula</i> . Fuente: Yagual, 2022.....	31
Figura 7.- <i>Egretta Tricolor</i> . Fuente: Yagual, 2022.	32
Figura 8.- <i>Butorides striata</i> . Fuente: Yagual, 2022	33
Figura 9.- <i>Nycticorax nycticorax</i> . Fuente: Yagual, 2022	34
Figura 10.- <i>Nyctanassa violácea</i> . Fuente: Yagual, 2022	35
Figura 11.- <i>Pluvialis squatarola</i> . Fuente: Yagual, 2022	36
Figura 12.- <i>Charadrius Semipalmatus</i> . Fuente: Yagual, 2022.....	37
Figura 13.- <i>Charadrius wilsonia</i> . Fuente: Yagual, 2022.....	38
Figura 14.- <i>Haematopus palliatus</i> . Fuente: Yagual, 2021.	39
Figura 15.- <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i> . Fuente: Yagual, 2022	40
Figura 16.- <i>Leucophaeus atricilla</i> . Fuente: Yagual, 2022	41
Figura 17.- <i>Larus domenicanus</i> . Fuente: Yagual, 2022.....	42
Figura 18.- <i>Gelochelidon nilotica</i> . Fuente: Yagual, 2022.....	43
Figura 19.- <i>Phalacrocorax brasilianus</i> . Fuente: Yagual, 2022.....	44
Figura 20.- <i>Pelecanus occidentalis</i> . Fuente: Yagual, 2022	45
Figura 21.- <i>Numenius phaeopus</i> . Fuente: Yagual, 2022	46
Figura 22.- <i>Tringa melanoleuca</i> . Fuente: Yagual, 2022	47
Figura 23.- <i>Tringa semipalmata</i> . Fuente: Yagual, 2022.	48
Figura 24.- <i>Arenaria interpres</i> . Fuente: Yagual, 2022.	49
Figura 25.- <i>Limnodromus griseus</i> . Fuente: Yagual, 2022.....	50
Figura 26.- <i>Calidris alba</i> . Fuente: Yagual, 2022.	51
Figura 27.- <i>Calidris pusilla</i> . Fuente: Yagual, 2022.....	52
Figura 28.- <i>Himantopus mexicanus</i> . Fuente: Yagual, 2022.....	53

Figura 29.- <i>Eudocimus albus</i> . Fuente Yagual, 2022.....	54
Figura 30.- <i>Platalea ajaja</i> . Fuente: Yagual, 2022.	55
Figura 31.-Mapa de georreferenciación. Elaborado por Yagual, 2022.	73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1.- Porcentaje de familias de aves. Elaborado por: Yagual, 2022.	57
Gráfica 2.- Riqueza de especies del estero de Punta Carnero. Elaborado en el programa PAST por Yagual, 2022.	57
Gráfica 3.- Abundancia semanales de Aves. Elaborado en el programa PAST por: Yagual, 2022.	58
Gráfica 4.- Índices ecológicos de Mayo a Junio. Elaborado por Yagual, 2022.	59
Gráfica 5.- Monitoreos realizados en Octubre, 2021. Elaborado por Yagual, 2022.	61
Gráfica 6.- Monitoreos realizados en Noviembre, 2021. Elaborado por Yagual, 2022.	62
Gráfica 7.- Monitoreos realizados en Diciembre, 2021. Elaborado por Yagual, 2022.	64
Gráfica 8.- Monitoreos realizados Mayo, 2022. Elaborado por Yagual, 2022. .	65
Gráfica 9.- Especies identificadas en Junio, 2022. Elaborado por Yagual, 2022.	67
Gráfica 10.-Monitoreos de Julio, 2022. Elaborado por Yagual, 2022.	69
Gráfica 11.- Prueba de normalidad. elaborado en el programa PAST por Yagual, 2022.	69
Gráfica 12.- Abundancia de aves observadas en los dos periodos. Elaborado por Yagual, 2022.	70
Gráfica 13.- Relación diversidad abundancia de los datos preliminares y actuales. Elaborado en el programa PAST, por Yagual, 2022.	71
Gráfica 14.- Índices de diversidad de los datos preliminares y actuales. Elaborado en el programa PAST, por Yagual, 2022.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Coordenadas geográficas de las estaciones monitoreadas. Elaborado por: Yagual, 2022.....	23
Tabla 2.- Porcentaje de familias de aves. Elaborado por Yagual, 2022.	56
Tabla 3.- Monitoreos realizados en octubre, 2021. Elaborado por Yagual, 2022.	60
Tabla 4.- Monitoreos realizados en Noviembre, 2021. Elaborado por Yagual, 2022.	61
Tabla 5.- Monitoreos realizados en Diciembre, 2021 Elaborado por Yagual, 2022.	63
Tabla 6.- Monitoreos realizados en Mayo, 2021. Elaborado por Yagual, 2022.	64
Tabla 7.- Especies monitoreadas en Junio, 2022. Elaborado por Yagual, 2022.	66
Tabla 8.- Monitoreos realizados en Julio, 2022. Elaborado por Yagual, 2022.	68

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.- Observación de Aves.....	91
Anexo 2.- Conteo y observaciones de aves.....	91
Anexo 3.- Conteo y anotaciones de Aves.	91
Anexo 4.- Estero de punta Carnero.....	92
Anexo 5.-Mangle rojo (<i>Rizophora mangle</i>).....	92
Anexo 6.- Manglar de Puta Carnero.....	92
Anexo 7.- Bandada de aves <i>Limnodromus griseus</i>	93
Anexo 8.- Bandada de aves <i>Himantopus mexicanus</i>	93
Anexo 9.- Bandada de aves <i>Anas bahamensis</i>	94
Anexo 10.- Bandada de aves en vuelo.....	94
Anexo 11.- Pozos artesanales de sal, situdos en los alrededores de la zona de estudio.....	95
Anexo 12.- Pozos artesanales de sal, establecidos cerca de los manglares	95

Anexo 13.-Nidos de aves (Huevos de <i>Himantopus mexicanus</i>).....	95
Anexo 14.- <i>Himantopus mexicanus</i> anidando en la zona de estudio.	95
Anexo 15.- Canal de desagüe situado en la zona de estudio	96
Anexo 16.- Pozos salinos contaminados situados a los alrededores del manglar	96
Anexo 17.- Análisis de Kruskal Wallis, obtenidos en PAST	96

GLOSARIO Y SIMBOLOGÍA

Abundancia. - Da referencia a la gran cantidad de algo

Avifauna: Conjunto de especies de aves que habitan en una determinada región

Aviturismo: Actividad que implica desplazarse desde un sitio de origen hacia un destino específico con el interés de observar la avifauna local en su entorno natural.

Bolsa Gular. - Estructura membranosa que presenta en la garganta algunas especies de aves marinas

Censo. - Recuento de individuos que forman una población estadística, definida como un conjunto de elementos de referencia sobre el que se realizan las observaciones.

Dimorfismo sexual. - Características físicas de una especie que permite distinguir del macho y una hembra.

Distribución. - Patrón de desplazamientos de individuos de una población.

Diversidad. - Hace referencia a la riqueza o número de especies diferentes que están presentes en un ecosistema.

Factores antropogénicos. - Acciones producidas debido al impacto directo e indirecto del ser humano que afectan a un ecosistema.

Fauna. - Conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica.

Flora. - Conjunto de especies vegetales de una región geográfica.

Georreferenciación. - Proceso de localización geográfica, dentro de un ecosistema de coordenadas.

Humedal. - Zonas de transición entre los ecosistemas terrestres y acuáticos, constituidos por componentes bióticos y abióticos.

Infauna. - Organismos que viven entre las partículas del sustrato.

Limícola. - Dicho de un organismo que vive en el limo, barro o lodo

Manglar. – Ecosistema costero, indispensable en la conservación de especies, vegetales y animales, que poseen una alta resistencia a la salinidad.

Migración. - Desplazamiento de una población que se produce de un lugar a otro.

Past 4.0 - Software estadístico usado para análisis de datos científicos.

Sedimento. - Acumulación de material sólido después de haber estado en suspenso sobre un líquido.

Urbanización. - Proceso por el cual la población tiende a concentrarse en áreas urbanas.

ABREVIATURAS

' : Minutos

" : Segundos

° : Grados

°C : Grados Celsius

Cms: Convención sobre las Especies Migratorias

D: Índice de dominancia

H': Índice de Shannon – Weaver

Ha: Hectáreas

Hmax: Diversidad esperada

Ind: Individuos.

Inocar: Instituto oceanográfico y Antártico de la armada

N: Sumatoria de todas las especies

Ni: Número de individuos

Pi: Abundancia de especies

KW: Kruska wallis

S: Riqueza específica (número total de especie)

RESUMEN

Ecuador es considerado como uno de los países más diversos y con mayor riqueza de avifauna en el mundo, con un registro de 1.728 especies de aves en Ecuador, lo que denomina al país como un sitio ideal de aviturismo. La riqueza de flora, mangles y estuarios son ideales para el descanso, alimentación y reproducción de las aves. El objetivo fue determinar la distribución, diversidad y abundancia de aves marinas migratorias en el Estero de Punta Carnero, Provincia de Santa Elena. Se establecieron tres estaciones de monitoreos durante Mayo, Junio y Julio del 2022, también se consideró la data obtenida en observaciones preliminares en Octubre, Noviembre y Diciembre del 2021, para la comparación de diversidad y abundancia. Durante el estudio se identificaron 10 familias, Anatidae, Ardeidae, Charadriidae, Treskiornithidae, Haematopodidae, Scolopacidae, Recurvirotridae, Laridae y Pelicanidae, Phalacrocoracidae con 23 géneros y 28 especies. La especie que predominó durante los monitoreos fue *Nyctanassa violacea* con 776 ind, y la especie con menor número fue *Pelecanus Occidentalis* con 2 ind. Los resultados de diversidad mediante índices ecológicos fueron: Simpson 0.8 bits, Shannon - Weaver 2.3 bits y Margalef 3.3 bits. A diferencia de la diversidad obtenida en registros preliminares fueron Simpson 0.8 bits, Shannon - Weaver 2.3 bits y Margalef 3.3 bits, lo que indica que el estero de Punta Carnero es un sitio que posee una diversidad media durante el tiempo de estudio. Así como también se comparó la diversidad y abundancia entre los datos (preliminares y actuales), mediante análisis estadístico no paramétrico de Kruskal Wallis cuyo resultado fue $P= 0.8$ bits, lo que no refleja diferencias significativas, sólo se observó pequeños cambios entre la abundancia de especies debido a las condiciones del tiempo que presenta la zona de estudio, logrando determinar la distribución, diversidad y abundancia de las aves marinas en la zona establecida.

PALABRAS CLAVE: Estero, aves migratorias, diversidad, abundancia, dominancia.

ABSTRACT

Ecuador is considered one of the most diverse and richest countries in the world in terms of avifauna, with a record of 1,718 bird species in Ecuador, which makes the country an ideal place for birdwatching. The rich flora, mangroves and estuaries are ideal for resting, feeding and reproduction of birds. The objective was to determine the distribution, diversity, and abundance of migratory seabirds in the Estero de Punta Carnero, Santa Elena Province. Three monitoring stations were established during May, June and July 2022, and data obtained from preliminary observations in October, November and December 2021 were also considered for comparison of diversity and abundance. During the study, 10 families were identified: Anatidae, Ardeidae, Charadriidae, Treskiornithidae, Haematopodidae, Scolopacidae, Recurvirotridae, Laridae and Pelicanidae, Phalacrocoracidae with 23 genera and 28 species. The predominant species during monitoring was *Nyctanassa violacea* with 776 ind, and the species with the lowest number was *Pelecanus occidentalis* with 2 ind. The diversity results using ecological indices were Simpson 0.8 bits, Shannon - Weaver 2.3 bits and Margalef 3.3 bits. In contrast to the diversity obtained in preliminary records were Simpson 0.8 bits, Shannon - Weaver 2.3 bits and Margalef 3.3 bits, indicating that the Punta Carnero estuary is a site that has a medium diversity during the time of study. We also compared the diversity and abundance between the data (preliminary and actual), using Kruskal Wallis non-parametric statistical analysis whose result was $P = 0.8$ which does not reflect significant differences, only small changes were observed between the abundance of species due to weather conditions in the study area, managing to determine the distribution, diversity, and abundance of seabirds in the established area.

KEY WORDS: Estero, migratory birds, diversity, abundance, dominance.

1 INTRODUCCIÓN

Las aves marinas se distribuyen desde las latitudes circumpolares más extremas hasta los trópicos y han conquistado una diversidad de hábitats costeros y oceánicos. Estas aves conforman un grupo especializado de aves acuáticas que lograron adaptarse exitosamente a las condiciones adversas de los océanos. Solo entre el 3% al 4% de las aves del mundo habitan los mares (Delgado, 2008).

Ecuador se encuentra ubicado entre los principales cuatro países con más riqueza en avifauna del mundo. La lista más reciente publicada por el comité ecuatoriano de ornitólogos confirma la existencia de 1,728 especies registradas en Ecuador (Freile, et al., 2020). Por su pequeño tamaño y número de especies, el país se consideraría idóneo para desarrollar el aviturismo y se ubica entre los primeros por la diversidad de especies por kilómetro cuadrado de acuerdo con las investigaciones realizadas (Suarez & Villón, 2012).

Según BirdLife International & Conservation International (2005), “Los Andes Tropicales, comprenden la región más rica y diversa del mundo, biológicamente hablando, siendo Perú, Colombia, Ecuador, Venezuela y Bolivia los que ocupan los primeros puestos de la lista de los 17 países megadiversos, que son las naciones que mantienen dentro de sus fronteras más de dos terceras partes de la riqueza biológica del planeta”.

En Ecuador, existen las salinas de Ecuasal creada a finales de los años 1960 por la empresa Ecuatoriana de Sal y Productos Químicos C. A, ubicada en la Península de Santa Elena, la saliente más importante de la costa ecuatoriana que es un sitio clave dentro de la ruta aérea o corredor del Pacífico, utilizada por un gran número de aves residentes y migratorias; por lo tanto, es considerado un ecosistema de alto valor biológico, como área de invernada y zona de paso o tránsito prioritario para aves playeras, recibiendo a más de 130 especies y más de 100.000 individuos al año (Agreda, 2012).

Los manglares son ecosistemas que se encuentran distribuidos a lo largo de la línea costera en zonas tropicales y subtropicales, especialmente en áreas litorales localizados donde confluye la desembocadura de un río con el mar (Carrillo, et al., 2008). Además; estos ecosistemas muestran adaptaciones morfológicas, fisiológicas y reproductivas tanto para condiciones salinas como los niveles fluctuantes de inundación donde se desarrolla su crecimiento (Agudelo, et al., 2015).

El estero del Punta Carnero, ubicado a pocos kilómetros de las piscinas de Ecuasal en el cantón de Salinas, se está regenerando el manglar de forma natural, este al igual que el resto de los ecosistemas como páramos, selvas y bosques, actúan como reservas de biósfera. Es uno de los ecosistemas más productivos del mundo por la cantidad de especies de animales que alberga en su interior posee una riqueza grande de aves, además de otros organismos como crustáceos que no han sido estudiados hasta el momento, que dependen de este, constituyendo un ecosistema insustituible y único. Por su riqueza en las especies de aves, estas buscan lugares para su estancia, posarse y alimentarse principalmente, por tal razón buscan estuarios con vegetación como es el caso del estuario de Punta Carnero en Santa Elena-Salinas que se origina principalmente por la entrada de aguas marinas durante la pleamar (Álvarez, 2015). Por esta razón se desarrolló esta investigación con el fin de determinar la distribución, diversidad y abundancia de aves marinas migratorias que usan el estuario de Punta Carnero.

2 JUSTIFICACIÓN

El estero de Punta Carnero es un sitio que poco a poco va recobrando vida y esto se ha evidenciado con el pasar del tiempo, ya que en la actualidad se logra apreciar la variedad de aves marinas que visitan el sitio, además la presencia de manglares que se desarrollan en sus alrededores. Pero el sitio se ha visto afectado por alteraciones antropogénicas que limitan al sitio como lo es la contaminación y la urbanización cerca de la zona de estudio, que es frecuentado por aves migratorias con el fin de alimentarse, descansar o reproducirse.

En el estero residen grandes colonias de aves marinas, resulta de especial interés conocer la abundancia poblacional de aves marinas que posee la zona de estudio, ya que la mayoría de estas especies de aves son piscívoras, algunas se alimentan de crustáceos y otras de pequeños organismos que se encuentran en el estero. Es por eso, que es de suma importancia la conservación y el monitoreo constante de este sitio, porque son sumamente frágiles al abuso del ser humano.

La investigación busca proporcionar información que será útil para la comunidad científica nacional, dado que no existen investigaciones en la zona de estudio. La factibilidad de la ejecución de este proyecto de investigación será satisfactoria ya que se implementará este registro para futuros estudios y para conocer las especies de aves que se encuentran en el área.

El monitoreo ecológico, está enfocado en un grupo de organismo de interés particular, con el fin de determinar las variaciones de sus poblaciones a lo largo del tiempo, lo que representa una herramienta fundamental para entender los procesos ecológicos evaluaciones de biodiversidad y establecer estrategias de conservación adecuada (Pereira & Cooper, 2006). Para el caso de las aves marinas, las metodologías aún están poco estandarizadas, contándose con diversos métodos. Sin embargo, el uso de aves como indicadores es el más frecuente porque presentan gran sensibilidad a los cambios de estructura de

hábitat o vegetación de una determinada zona (Andrade y Rubio, 1994), siendo fácil de detectar, fácil de identificar y se han adaptado a muchos hábitats en todo el mundo.

La presente investigación surge de la necesidad de estudiar la avifauna del estero de Punta Carnero aplicando la metodología de Ortega et al, 2013, el mismo que consiste en realizar censos, recorriendo el sitio a pie, en los bordes de la zona con la ayuda de unos binoculares que permitan identificar las aves que se encuentran lejano al sitio y a su vez anotando las especies encontradas. Estos registros permitirán obtener la riqueza específica en número de especies, abundancia de las especies en número de individuos y la diversidad.

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Considerando que, las aves acuáticas constituyen uno de los componentes más atractivos de la fauna que habita los humedales. Sin embargo, y con una flexibilidad mayor que la de los peces, las aves pueden hacer uso de estos ambientes durante sólo algunos meses del año, con el fin de cumplir una determinada etapa de su ciclo anual, como lo es la nidificación y cría, o la muda del plumaje. No obstante, estos hábitats enfrentan alteraciones como: sobreexplotación de recursos, contaminación y el desarrollo urbanístico (Rocca, & Aldabe, 2012). Según varios estudios realizados las aves playeras migratorias son un grupo de alta preocupación en el hemisferio occidental. Las poblaciones de estos grupos de aves marinas están declinando debido a la limitada disponibilidad de hábitats costeros (Maate & BirdLife, 2021). La principal amenaza que enfrentan las aves es la pérdida de hábitat, ya que dependen de una diversidad de ecosistemas en buenas condiciones, incluyendo algunos dispersos y efímeros, requeridos para la reproducción, la invernada y como sitios de paso durante la migración (Brown et al., 2001).

En Santa Elena se encuentran los humedales salineros (Ecuasal), el cual alberga a centenares de aves marinas migratorias y cerca a este sitio está ubicado el estero Punta Carnero quien se ha visto afectado por factores antropogénicos que limitan al desarrollo del sitio como lo es la contaminación por parte de los laboratorios de larvas de camarones, la urbanización cerca de esta zona, mismo que genera aguas residuales que conectan con el estero y el desarrollo de pozos salinos artesanales. Provocando el deterioro acelerado del sitio y esto a su vez causa que las aves no frecuenten la zona por la poca disponibilidad de alimento y estructura biológica adecuada, además de otras especies de animales y plantas que consideran idóneo de este su hábitat.

Ante lo expuesto nos formulamos la pregunta de investigación:

¿Cuál es la distribución, diversidad y abundancia de las aves marinas presente en el estero de punta de carnero?

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general:

Determinar la distribución, diversidad y abundancia de las aves marinas migratorias, en El Estero de Punta Carnero – Salinas, mediante la observación *in situ* generando información de la avifauna presente en la zona de estudio.

4.2 Objetivos específicos:

- Identificar taxonómicamente las especies de aves marinas encontradas, mediante el uso de claves y guías estandarizados para aves.
- Estimar los índices de diversidad de Shannon Weaver, Margalef y dominancia de Simpson de las especies existentes en la zona de estudio.
- Comparar los registros actuales de diversidad y abundancia de las especies en la zona de estudio con la línea base obtenida durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2021.

5 HIPÓTEISIS

El estero de Punta Carnero es medianamente diverso y abundante en número de especies de aves migratorias.

6 MARCO TEÓRICO

6.1 Caracterización de la zona de estudio.

Punta carnero es una playa de ubicada en la parroquia de José Luis Tamayo del cantón Salinas, provincia de Santa Elena, en Ecuador (Drouet, 2015). El cantón de Salinas con una de las zonas de mayor diversidad de vida silvestre de la costa Ecuatoriana. Los humedales de las Salinas de ECUASAL, Estero de Carnero y la laguna Velasco Ibarra constituyen importantes refugios de vida silvestre para especies de aves migratorias y residentes (Félix y Dahik, 2005).

La zona de estudio es un sitio de descarga de aguas residuales, de piscinas de oxidación y laboratorios de larvas de camarón, que desembocan en el mar (Veloz, 2015). La no culminación del sistema de alcantarillado pluvial y sanitarias, además de las conexiones ilícitas de empresas y laboratorios, han determinado que las aguas residuales domesticas e industriales sean descargadas directamente al mar, sin ningún tipo de tratamiento, formando así el Estero de Punta Carnero (Hurtado & Rodríguez, 2007).

El cantón Salinas debido a la posición geográfica en zona de convergencia intertropical del Pacífico este, tiene grandes privilegios, ya que está exento de tormentas y huracanes las cuales siempre afectan a otras regiones costeras del mundo (Hurtado & Rodríguez, 2007). La región costa en el Ecuador, está caracterizado por un clima tropical árido del suroeste. Por esta razón la zona de estudio presenta a inicios del año una estación húmeda (altas temperaturas y lluvias abundantes) las cuales corresponden a los meses de Diciembre, Abril – Mayo, influenciado por la presencia de la corriente de cálida de El Niño y la zona de convergencia Intertropical. Y durante los próximos meses del año presenta una estación seca, caracterizada por bajas temperaturas y lluvia escas, perteneciente a los meses de Junio a Noviembre o Diciembre, presentándose

temperaturas o promedio de 24 y 25°C, aunque pueden llegar hasta 22°C en zonas de cordillera (Varela, et al., 2018).

Durante la época lluviosa se ve reflejada la incidencia en el crecimiento y composición de flora del área de estudio lo que permite apreciar la vegetación en las zonas costeras de la provincia. Por tanto, en la zona de estudio se puede observar el desarrollo de bosques y diferentes especies de manglares como el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicenia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia Racemosa*), etc.

La fauna presente en la zona es predominada por especies de aves marinas, algunas migratorias y en su mayoría residentes, debido a la época migratoria en la que se ha realizado el estudio, ya que entre los meses de Febrero y Julio se da la migración activa de las aves (Convención sobre las especies migratorias, 2017).

6.2 Generalidades de aves migratorias.

Las aves son quizá el grupo más conocidos de animales migratorios, ya que realizan jornadas de largo recorrido, muchas especies migran desde las más altas latitudes hacia los trópicos. Esto con el fin de completar sus ciclos vitales con éxito, las aves migratorias no solamente necesitan que su hábitat de reproducción y de invernada sean preservados; también necesitan que sus sitios de descanso tradicionales sean mantenidos, lo que hace especialmente desafiante la conservación de aves migratorias (Pnuma/ Csm, 2008).

Las aves marinas se distribuyen desde latitudes circumpolares más externas hasta los trópicos y han conquistado una diversidad de hábitat costeros y oceánicos. Estas aves forman un grupo especializado de aves acuáticas que lograron adaptarse exitosamente a las condiciones adversa de los océanos. Solo

entre el 3% al 4% de las aves del mundo habitan los mares. Entre sus principales adaptaciones se observa que estas aves exhiben tiempos de vida prolongados, número de descendencia reducida, alcanza la madurez sexual tardíamente y tienen una vida dividida entre el mar y la tierra, ya que dependen de los océanos para encontrar su alimento, pero regresan a tierra para reproducirse (Agreda et al, 2011).

Existen tantas especies que se encuentran presente en la mayoría de los ecosistemas propicio para su hábitat distribuido en todo el planeta, entre las cuales está un grupo denominadas aves playeras que se clasifican dentro del orden Charadriiformes que incluye cuatro familias (Charadriidae, Haematopodidae, Recurvirotridae y Scolopacidae), conocidas como chorles, ostreros, playeros, agujetas, entre otros (Rocca & Aldabe, 2012)

Según Andrei et al, (2006) la mayoría de las especies del orden Charadriiformes, comparten la característica de realizar migraciones de largas distancias. Estas aves son capaces de desplazarse de 10.000 Km a través de corredores o Rutas migratorias. La principal amenaza que presentan las aves es la pérdida de hábitat, ya que dependen de una diversidad de ecosistemas en buenas condiciones, incluyendo algunos dispersos y efímeros, requeridos para la reproducción, la invernada y como sitios de paso durante la migración (Brown et al, 2001)

6.3 Importancia de la migración de aves marinas.

La migración es un patrón importante en la supervivencia de las aves migratorias, la misma que está dada por la estacionalidad anual (Álvarez, 2015).

El clima como aspecto físico y la reproducción como aspecto biológico íntimamente ligados, ya que este grupo de especie se crían en el hemisferio norte pero que viajan al hemisferio sur en el invierno norteno boreal, con la finalidad de reproducirse, alimentarse o descansar (Ridgely & Greenfield, 2006).

6.4 Tipos de sedimentos relacionados con la alimentación de aves marinas migratorias.

La mayoría de las aves migratorias en especial las playeras, hacen uso de los humedales principalmente como zonas de alimentación. Al migrar, realizan movimientos estacionales entre los sitios de reproducción y los de invernada, recorriendo distancias variables entre sitios aptos para su alimentación. Su alimento básico la constituyen principalmente diversas especies de la Infauna (organismos que viven entre las partículas del sustrato), a la que acceden introduciendo sus picos en sustratos arenosos o fangosos con aguas someras. El tipo de sedimento (sustrato de grano fino) se relaciona a zonas de alta productividad biológica, con abundantes organismos de la Infauna, mismos que son el alimento principal de estas aves (Colwell, 2010).

Los humedales pueden ser descritos según diferentes atributos que los caracterizan, sea por específicas asociaciones vegetales, su morfología o dimensiones ecológicas, ser de origen antrópicos (embalses, salinas, algunos cultivos), o simplemente, por poseer una combinación de dos o más de estos atributos que determinaran su estructura y función ecosistémica (Valenzuela, et al 2019).

Entre estos ecosistemas se puede individualizar algunos continentales como lagos, lagunas, esteros, pantanos, ríos o arroyos; y aquellos ecosistemas marinos y costeros como estuarios, marismas, playas de arena o grava, todos los que en su conjunto se los ha denominado genéricamente como “humedales” (Conama, 2005).

Los humedales costeros se diferencian de aquellos continentales por estar conectados o influenciados por las dinámicas que ocurren en el litoral y las contribuciones de agua dulce proveniente de las cuencas y sus tributarios, convirtiéndolos por esto mismo en ecosistemas de enorme productividad y diversidad. Por esta razón es posible situar a los humedales costeros como ecosistemas de propiedades emergentes, pues son están contenidas en el mar como tampoco en tierra firme, sino que surgen fundamentalmente desde la interacción de ambos ecosistemas (Valenzuela et al., 2019)

Considerando que las especies marinas más abundantes existentes en las zonas de estudio son las aves playeras o también llamadas limícolas, que pertenecen al grupo de aves mayormente acuáticas, el sitio es ideal para estas especies, debido que en el medio consiguen el alimento necesario para sobrevivir picoteando el suelo fangoso (Bala et al, 2009)

6.5 Características biológicas de las familias de aves marinas.

6.5.1 Familia Anatidae

La familia anatidae, es de distribución cosmopolita, está compuesta por aves de tamaño mediano relacionadas a ambientes acuáticos ligados a la superficie del agua y a la natación, en algunos casos con capacidad de bucear al menos a poca profundidad (Del hoyo, 2010; Worthy et al., 2016). Se caracterizan en esta fase por un predominio de la horizontalidad en su cuerpo, cuello largo y patas cortas a presencia de tres dedos anteriores provistos de membrana interdigital (Cuesta & Alonso., 2020) la coloración del plumaje en los patos varía de colores brillantes y patrones visibles en los machos productivos, a una mezcla de grises y marrones altamente crípticos en las hembras y machos en invierno (Sibley, 2001).

6.5.2 Familia Ardeidae.

La familia se constituye por 60 a 65 especies zancudas, las especies presenta, cuello y patas largas en comparación al tamaño de su cuerpo, la gran mayoría de estas especies presentan el pico agudo terminado en punta muy pronunciada que lo utiliza como defensa. Se distribuyen a nivel global, tiene afinidad al agua salobre, salada o dulce, por lo que pasan la gran mayoría del tiempo cerca o sobre el agua, los comportamientos son aberrantes y anidan próximos al agua (Holman, 2005).

6.5.3 Familia Charadriidae

Aves limícolas cosmopolitas distribuidas en una amplia variedad de hábitats, podemos encontrarlas desde el altiplano andino hasta las costas antárticas. Algunas especies son migradoras y recorren grandes distancias entre sus territorios de cría y los de invernada. Para ello resultan muy conocidas y buenas indicadores de la calidad del ambiente, dado que usan lugares húmedos que requieren un buen estado de conservación. Algunas son de talla mediana o pequeña, con patas generalmente largas, poseen pico de forma variada y alas largas puntiagudas (Antelo et al., 2022).

6.5.4 Familia Threskiornithidae

Pertenece los ibis y los ibis pico de espátula, incluyen aves de entre 48 y 106 cm de longitud total. En la mayor parte de ellas el pico es largo, delgado, acanalado, curvado hacia abajo y muy delgado en el extremo (solo en algunas especies termina en forma de espátula). Muchas de estas aves tienen la cara y la parte del cuello carecen de plumas. Se encuentran presentes en lagunas, pantanos y se alimentan de crustáceos, insectos y peces. La ibis se alimenta introduciendo su pico a barro y capturando su presa mientras que la espátula, introduce su pico en el agua y realiza movimientos en zic-zac, para capturar su presa (Sánchez, et al., 2015).

6.5.5 Familia Haematopodidae

Son aves costeras conocidas comúnmente como ostreros. Tienen un solo genero (Haematopus) e incluye especies que habitan las costas de gran parte del mundo. Vuelan bajo próximos al agua. Poseen picos largos, angostos y de color rojo. Alas y patas largas, cola corta. Macho y hembra son semejantes. Se alimentan de crustáceos, moluscos e invertebrados acuáticos. La especie de pico más corto y grueso se alimentan de invertebrados con cuerpo de concha dura ya las especies de pico más largo y delgados con invertebrados con cuerpo blando (Antelo, et all,2022).

6.5.6 Familia Scolopacidae.

Es una familia grande y diversa de aves pequeñas y medianas la mayoría de las especies comen pequeños invertebrados capturados en el barro o en la tierra, la variación de la longitud de las patas y los picos, permiten que diferentes especies pueden buscar alimento en el mismo hábitat, particularmente en la costa, sin competencia directa para la alimentación. Su hábitat incluye todas las zonas húmedas y costeras o en el interior de tierras humeadas, pero también frecuentan zonas secas (Antelo, et al., 2022).

6.5.7 Familia Recurvirostridae.

Aves que viven en la orilla de las playas o desembocaduras de ríos y estuarios, las características principales de esta familia es que son aves pequeñas con patas largas de color coral y su plumaje de color negro con blanco y durante el vuelo las patas se extienden hacia atrás y se alimentan de crustáceos, insectos y moluscos (Holman, 2005).

6.5.8 Familia Laridae.

Está constituida por dos grupos de aves de hábitos acuáticos, que forman dos subfamilias bien definidas: Larinae (gaviotas) y Sterninae (gaviotines o golondrinas de mar). La mayoría de las especies de gaviotas presenta color gris pálido en la parte ventral. Poseen un vuelo poderoso y activo, buenas para planear, su pico es fuerte, con mandíbula superior curvada y ganchuda. Poseen membranas interdigitales. Se reproducen en suelos llanos, marismas, lechos de ríos. Su alimentación es variada a la que incluye peces, insectos carroña, lombrices, huevos y residuos arrojados desde barcos (Caiche, 2008).

6.6 Importancia ecológica de las aves.

Las aves son un grupo amplio y diverso de llamativas características como es el color y los sonidos que realizan, debido a la oportunidad de variar su plumaje y comportamiento, jugando un papel ecológico importante debido que son parte activa de las grandes cadenas existentes en diversos hábitat. Son especies de gran importancia ecológica y biológica para la zona, en los últimos años algunos han tenido un gran realce a nivel turístico (Álvarez, 2015).

También son considerados especies indicadoras del clima, debido que, ellas llegan en épocas del año dejando saber con ello el clima que va a presentar (Habiba, et al., 2002)

De esta manera las aguas continentales ecuatorianas son una zona de transición de corrientes marinas cálidas y frías, lo que también influye sobre la diversidad de aves marinas que también sufre un recambio en esta zona, ya que más al sur son remplazadas por las especies de la zona de la corriente fría de Humboldt (Álvarez, 2015).

También algunas especies de aves son consideradas como “centinela”, lo que refiere a ser sensibles a cambios en el medioambiente reflejándolos en la salud de poblaciones. Las “especie centinela” proveen información esencial y temprana que advierten de posibles daños en el ambiente, como son la presencia de patógenos infecciosos emergentes y contaminantes, lo que proporciona un rápido diagnóstico de riesgo (Aguirre & Tabor, 2004)

Por otro lado, las aves desde hace varias décadas son ampliamente conocidas como agentes dispersoras de semillas de varias especies de plantas (Cordeiro & Howe, 2014)

6.7 Importancia de los manglares.

Los manglares constituyen ecosistemas altamente representativos de las zona tropicales y subtropicales. Se encuentran ubicados específicamente en la franja intermareal, en sitios protegidos por la acción directa de las olas. (Manrow, 2012). Dichos ecosistemas se caracterizan por presentar suelos planos y fangosos, con altas salinidades, bajas concentraciones de oxígenos y patrones de inundación variados debido a las mareas (Zamora, 2006). Las condiciones extremas en que normalmente se desarrollan los manglares los manglares, determinan que en este tipo de vegetación manifieste características de marcada zonificación, debido a factores como la topografía, distancia del mar y parámetros fisicoquímicos que los afectan de manera directa (Arrieta, 2021).

Los mangles son una de las macrófitos que capturan grandes cantidades de nutrientes incorporados en sus tejidos a través del proceso de remoción. En algunos estudios las plántulas de mangle contribuyen a mejorar la calidad del agua a través de la remoción de nutrientes (Moroyoqui et al., 2012).

Los bosques de manglar son de vital importancia para el desarrollo de comunidades costeras, ya que desempeñan funciones importante, no solo como

ecosistemas de enorme valor natural por su aporte a la biodiversidad marino-costera, sino en la protección de las costas como resultado de la erosión hídrica y eólica de los suelos costeros, ribereñas, en la generación y estabilización de tierras en las zonas costeras. En este caso, son especialmente relevantes géneros como *Laguncularia*, *Rizophora* y *Avicennia*, además de que contribuyen con la construcción y desarrollo de la compleja red trófica, como productores primarios para otros ecosistemas aledaños (Álvarez, 2003).

Por otro lado, uno de los grupos de animales que se encuentra en mayor cantidad en los manglares son las aves, esto es gracias a que estos ecosistemas son empleados como sitios de tránsito durante las migraciones estacionales ya que tienen una disponibilidad de hábitats y nichos que sirven como sitios de descanso y punto de alimentación (Urueta et al., 2010).

Además de las aves, los manglares son parte fundamental en el ciclo de vida de otros grupos faunístico como los peces, moluscos y los crustáceos, ya que brindan alimento y protección en sus diferentes etapas de vida (Berkstrom et al., 2013).

6.8 Amenazas antropogénicas sobre la diversidad y abundancia de aves migratorias.

6.8.1 Contaminación por aguas residuales.

Según Romero (2004), Lozano (2012) y Rojas (2002), la generación de aguas residuales es un producto inevitable de la actividad humana. Metcalf, (2000) menciona que, si se permite la acumulación, estancamiento de agua residual, la descomposición de la materia orgánica que contiene puede conducir a la generación de grandes cantidades de aguas malolientes.

Las aguas residuales son fuentes de contaminación y deterioro de ambientes marino-costeros, de orígenes municipales, industriales, agrícolas, vertimientos

de los residuos oleosos de la actividad marítima y portuaria y la actividad petrolera (Quintero et al., 2010).

Según OEFA (2014), las aguas residuales se clasifican de la siguiente manera:

Aguas residuales domésticas. - son aquellas que resultan del desarrollo de un proceso productivo, concluyéndose a las provenientes de actividad minera, agrícola, energética, agroindustrial, entre otras.

Aguas residuales industriales. - Son aquellas que resultan del desarrollo de un proceso productivo, incluyéndose a los provenientes de actividad minera, agrícola, energética, agroindustrial, entre otros

Aguas residuales municipales. - son aquellas aguas residuales domesticas que pueden estar mezcladas con aguas de drenaje pluvial o con aguas residuales de origen industrial previamente tratadas, para ser admitidas en los sistemas de alcantarillado de tipo combinado

Además, los manglares son uno de los ecosistemas naturales valiosos que enfrenta alteraciones severas, como la contaminación por descargas de aguas residuales y sobre explotación de este, afectando su estructura, funcionalidad y existencia (Foroughbakhch et al., 2004).

Siendo también este uno de los contaminantes no solo del estero, ya que va a parar a la playa de Punta Carnero por medio del desfogue de las aguas domesticas e industriales, formando el estero y contaminando el mar (Hurtado, 2007).

6.8.2 Asentamientos humanos.

En el Ecuador el crecimiento poblacional es uno de los principales problemas de ocasiona la perdida de especies, debido a la creciente demanda de recursos renovables y no renovables y a su vez al urbanismo ha afectado directa e indirectamente a numerosas especies de flora y fauna ocasionando la perdida de la biodiversidad, siendo esta una de las causas que provocan el deterioro de flora y fauna en todo el mundo y produce una gama de diferentes densidades y accesibilidad de especies exóticas dentro de los asentamientos humanos (Peña & Claros, 2016).

La urbanización es considerada como un proceso continuo que produce una gama de diferentes densidades y patrones de asentamiento humano (Marzluff et al., 2001). Provocando la reducción y fragmentación de la vegetación nativa y modificando las comunidades de fauna residentes. Las aves son indicadores biológicas muy eficientes que, con su presencia o ausencia, indican la calidad ambiental en áreas naturales, rurales o urbanas (Marzluff & Ewing, 2001).

En el sector de Punta Carnero se han observados invasiones o asentamientos irregulares a una distancia de cerca de 15 metros de las lagunas, las cuales se pueden ver afectados, problemas de salubridad, que, unido a la falta de agua potable, sistemas de alcantarillado, recolección de basura, no respetando las distancias de las que deben ubicarse de los sistemas de tratamiento de Punta Carnero: Santa Elena (Aquino & Moyano, 2022).

6.8.3 Actividad salinera

Los manglares al igual que otros ecosistemas han sido víctimas del desarrollo descontrolado y no han escapado a las consecuencias que las actividades humanas y el crecimiento económico han propiciado sobre el deterioro de los recurso naturales en general (Acuña, et al., 2009). Uno de los problemas que

estos enfrentan son las consecuencias generados por los diversos usos a los que los manglares han sido sometidos, como la utilización de grandes áreas de su territorio para el desarrollo de actividades económicas como la extracción de sal y la maricultura (Arrieta, 2021).

Según el Resumen ejecutivo plan de desarrollo y ordenamiento territorial provincial 2015 -2019, En la provincia de Santa Elena existen 2 grandes áreas destinadas a la actividad salinera, ubicadas en José Luis Tamayo y en Pacoa, pertenecientes a la empresa Ecuasal que bombeas miles de toneladas de aguamar para realizar el proceso de obtención de sal. Las aguas resultantes de este proceso, denominados amargos, concentran sales y elementos, que en condiciones normales resultan inofensivos; sin embargo, estas salmueras pueden contener elementos metálicos tóxicos a altas concentraciones como: Magnesio, Mercurio, Plomo, Fluoruros, Arsénico, Potasio, etc., observándose también un elevado incremento en las concentraciones de fosfatos, nitratos y amoníaco (amonio). Las lagunas de oxidación, por un manejo inadecuado, incumplen la norma ambiental de descarga, situación que se agrava al utilizar sus agua sin el debido tratamiento, especialmente en la zona de la represa Velasco Ibarra, donde existen aproximadamente 120 hectáreas de cultivos de ciclo corto, irrigadas con las aguas procedentes de las lagunas de oxidación de Punta Carnero.

7 METODOLOGÍA

7.1 Área de estudio.

La zona de estudio está ubicada en Punta Carnero, 2.5 Km al sureste del cantón Salinas (2°17'22" S y 80°54'42" W) Provincia de Santa Elena y cuenta con una extensión de 218.5 ha. Presenta un paso de agua salada proveniente de la playa mar bravo, hacia la zona arenosa que permite la formación del manglar (Figura 1), además el clima del área de estudio es cálido, seco, y con poca precipitación anual (Agreda, 2012).



Figura 1.- Zona de estudio en Punta Carnero- Salinas, Santa Elena. Fuente: Google Earth, 2022.

7.2 Estaciones del área de estudio con sus coordenadas

Previo a la ejecución del proyecto se establecieron las estaciones de monitoreos, las cuales se fijaron en relación con la abundancia de aves observadas, coordenadas y áreas que están situadas de la siguiente manera. (Tabla 1; Figura 2)

Tabla 1.- Coordenadas geográficas de las estaciones monitoreadas.
Elaborado por: Yagual, 2022.

Estación 1	02°17'37"S0 80°54'62"W	Estación 2	02°17'28"S; 080°54'65"W	Estación 3	02°17'19"S; 080°54'64"W
Área	1.855 ha	Área	1.418 ha	Área	1.595 ha
Perímetro	543.329 m	Perímetro	546. 681 m	Perímetro	526.28 m



Figura 2.- Mapa referencial de la zona de estudio con establecidas. a. Primera Estación, b. Segunda Estación, c. Tercera Estación. Fuente: Google Earth, 2022.

7.3 Metodología aplicada.

La siguiente investigación presenta un enfoque cuantitativo, ya que se basa en la recopilación y obtención de datos, para su posterior análisis.

También presenta un enfoque cualitativo-descriptivo dado que se realizarán las descripciones de las especies de aves marinas presentes en las zonas de estudio, además de mostrar las características biológicas de cada una de ellas.

7.3.1 Diseño de estudio.

Para el desarrollo de los monitores se estableció la metodología de Ortega et al, 2013, el mismo que se desarrolla en ambientes costeros, en donde el observador puede caminar por el borde del área, utilizando binoculares o telescopio para encontrar concentraciones de aves. (Anexo 1, 2 y 3). El observador puede detenerse cada 100 o 200 m y debe ser cuidadoso de no espantar las aves que están presentes. Este tipo de muestreo es llevado a cabo a pie la mayoría de las veces, aunque la utilización de un vehículo para desplazarse entre zonas de muestreo facilita la optimización de tiempo y una mayor cobertura de área de trabajo. Para esto se dividió la zona en tres estaciones diferentes, los cuales fueron establecidos previo al desarrollo de monitores, por la diversidad de aves marinas observadas.

Para determinar la cantidad de aves situadas en las estaciones, se realizaron dos monitoreos por semana durante el desarrollo de la investigación, la misma que se desarrolló de manera visual, con ayuda del equipo de observación binoculares (marca Tasco con alcance de 50x50) para la identificación *in situ* y registro fotográfico (Cámara digital Olympus 40x Gran Zoom), para corroborar la identificación de las especies presentes en el tiempo de estudio.

Otro aspecto importante de mencionar es que, en el caso de observación de playeros con bandadas grandes, se estimó su tamaño contando de 10, 20, 50 0 100 individuos. Las especies de aves en vuelo no fueron contadas. Estos monitoreos fueron realizados en horarios matutinos y vespertinos, que corresponden desde las 07h00 a.m., hasta las 10h00 a.m., en horario matutino y de 16h00 p.m., a 18h00 p.m., dado a que en la mañana las aves están más activas, y en las horas del atardecer las aves regresan a su sitio de descanso, lo que permite apreciar la mayor cantidad de especies.

7.3.2 Identificación de aves.

Para la identificación de aves marinas en el estero se utilizaron libros, cartillas y elementos bibliográficos como:

- Libro de Aves marinas de Ecuador continental y acuáticas de la piscina artificiales de Ecuasal (Ben Haase, 2011).
- Cartilla de identificación de Aves acuáticas del canal de Jambelí. Golfo De guayaquil (Agreda 2019)
- Cartilla “Conservación de Áreas prioritarias para Aves Acuáticas Migratorias” Fase IV de Aves y Conservación / BirdLife (Agreda & Del Pezo, 2007)
- Sitios web como: Bioweb: Aves del Ecuador (Freire, 2020).
- Aves de Manglares y zona marino costeras, provincia del Oro, Ecuador (Garzón et al., 2017).

7.3.3 Datos estadísticos.

Para determinar la diversidad y abundancia de las especies que habitan en el Estero de punta carnero se llevó a cabo el procesamiento de los datos, mediante cálculos en hojas de Excel, así mismo se realizó el análisis de diversidad, distribución y abundancia aplicando índices de diversidad. Además, se realizó una prueba de normalidad, para continuar con el análisis no paramétrico de Kruskal Wallis, lo que dio a conocer la diferencias significativa entre las dos bases de datos obtenidas en el desarrollo del estudio, mismos que fueron analizados por medio del software estadístico PAST 4.0.

7.3.4 Índice de diversidad de Shannon-Weaver.

Se toma en consideración dos aspectos de la diversidad, la riqueza de las especies y la uniformidad de la distribución del número de individuos de cada especie observada, este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0.5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos.

$$H = - \sum_{i=1}^S \pi_i \ln \pi_i$$

S = número de especies (la riqueza de especies)

P_i= proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*): n_i / N

n_i = número de individuos de la especie *i*

N = número de la totalidad de los individuos de todas las especies (Laura,2006).

7.3.5 Índice de Margalef (d mg).

El índice de Margalef (D Mg), es una forma sencilla de medir la biodiversidad ya que proporciona datos de riqueza de especies de la vegetación. Mide el número de especies por número de individuos especificados o la cantidad de especies por área en una muestra (Margalef, 1969).

Su fórmula es:

$$DMg = S-1 / \ln N$$

Donde:

S= número de especies.

N=número total de individuos.

7.3.6 Índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia de Simpson

Es un índice que mide la riqueza de organismos o a su vez cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, el valor mínimo para este índice es 1 que indica que no hay diversidad. La fórmula para el índice de Simpson es:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S ni(ni - 1)}{N(N - 1)}$$

Dónde:

S es el número de especies

N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas)

n es el número de ejemplares por especie

El índice de Simpson fue propuesto por el británico Edward H. Simpson en la revista Nature en 1949.

7.4 Georreferenciación de la zona de estudio.

De acuerdo con los resultados obtenidos y la observación de la zona de estudio *in situ* se realizó una georreferenciación de la presencia de aves en las tres estaciones del área de estudio, del cual se generó una imagen representativa, mediante el uso del programa Paint, incluyendo imágenes de varios sitios web, además las imágenes de aves obtenidos durante el desarrollo del proyecto. Las flechas de color amarillo marcadas en el mapa muestran las estaciones elegidas para el monitoreo de aves, dado a la zona fangosa y lodosa que presenta el área ya que estas especies de aves prefieren concentrarse en estos sitios por su alta productividad de alimento que les brinda el zona. Las imágenes de las aves están colocadas de acuerdo con las especies más observadas para cada estación, con las respectivas zonas vegetativas que presenta el manglar más el afluyente de agua que circula en el estero previo al desemboco al mar.

8 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8.1 Taxonomía de aves identificadas en el Estero de Punta de Carnero.

ANATIDAE.



Figura 3.-*Anas bahamensis*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Anseriformes

Familia: Anatidae

Género: Anas

Especie: *A. bahamensis*

Nombre científico: *Anas bahamensis* (Linnaeus, 1758).

Nombre común: Pato Cariblanco

Características.

Es una especie ave atractiva, ya que posee un color blanco en la mitad inferior de la cabeza que se extiende hasta la garganta y parte anterior del cuello que contrasta fuertemente con la parte superior de la cabeza y parte baja del ojo, nuca y parte posterior del cuello, que presenta un color pardo rojizo, finalmente rayado de negro. Mientras que los flancos, supra y subcaudales son de color café claro. Además, el pico es de color gris con una mancha roja en la base de la mandíbula superior. En vuelo se observa un espéculo ocre con el centro verde (Martínez & González, 2004) (Figura 3).

ARDEIDAE



Figura 4.- *Ardea cocoi*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Ardeidae

Género: Ardea

Especie: *A. cocoi*

Nombre científico: *Ardea cocoi*
(Linnaeus, 1766).

Nombre común: Garzón Cocoi.

Características.

Es una garza grande posee un pico amarillo, salmón en la base en la fase nupcial. Piel facial y anillo orbital de color azul; grises fuera de la época reproductiva. Además, tiene el cuello blanco en contraste con su llamativa corona de color negro, mientras que el resto del cuerpo es gris, con mancha ventral negra. Muslos y área cloacal blancos. Sus alas grises, con una mancha negra que en reposo luce como una mancha en el hombro. Coberteras marginales blancas, que parecen dos “faros” blancos cuando vuela. Patas negruzcas. El juvenil es similar al adulto, pero de mandíbula superior oscura y cuello grisáceo (Jaramillo, 2005). Generalmente solitaria. Es una especie de ave muy tímida. Su vuelo es pausado y elegante. Usualmente se posa en puntos altos como árboles o postes. Nidifica en árboles, donde establece pequeñas colonias. Se alimenta de pequeños peces, batracios y larvas de insectos acuáticos (Martínez & González, 2004) (Figura 4).



Figura 5.- *Ardea alba*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Ardeidae

Género: Ardea

Especie: *A. alba*

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

Nombre común: Garza grande.

Características.

Es una especie que se encuentra distribuida en todo el mundo (exceptuando zonas árticas) y se la identifica dentro de la categoría de preocupación menor (LN) (UICN, 2015). Se caracteriza por tener un plumaje de color blanco, un cuello alargado y delgado (Blasco & Heinze, 2008), un pico largo recto terminado en punta y de color amarillo, patas negras y por alcanzar una altura de poco más de 1 metro (Peña & Quirama, 2014); su dieta además de basarse en los peces que captura, también suele estar compuesta por insectos, crustáceos, moluscos, entre otros (Lorenzón et al., 2013) (Figura 5).



Figura 6.- *Egretta thula*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Ardeidae

Género: Egretta

Especie: *E. thula*

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

Nombre común: Garza nivea.

Características.

Es una de las especies que posee un plumaje completamente blanco, con un pico grueso y largo de color negro y la estructura de la base es de un color amarillo, los dedos de los pies son amarillos que combinan con las patas negras, (Álvarez, 2015). Su cuello tiene forma de "S". Están radicadas cerca de los cuerpos de agua salobre o salada de poca profundidad, ingiere peces y crustáceos pequeños. Puede ser encontrada fácilmente en la costa ecuatoriana. La preocupación por conservar esta especie es menor (Rodríguez, 2016) (Figura 6).



Figura 7.- *Egretta Tricolor*.
Fuente: Yagual, 2022.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Ardeidae

Género: Egretta

Especie: *E. tricolor*

Nombre científico: *Egretta Tricolor* (Muller, 1776).

Nombre común: Garceta tricolor.

Características.

Plumaje gris azulado. Alas espalda y cola de color gris oscuro, cabeza y cuello azulados. Garganta y vientres blancos. Presenta una línea que se extiende de la base del pico hacia el pecho. Patas amarillas, Pico gris con punta negra. En etapa reproductiva el plumaje se observa una pequeña filopluma blanca que cae desde la parte posterior de la corona hacia la nuca. Los colores del plumaje son más extensos. Especie residente común de la región tropical de América. Por su amplio rango de distribución clasifica como una especie de baja preocupación (BirdLife internacional, 2011) habita exclusivamente la zona costera de Ecuador. Frecuenta humedales de agua dulce y salada. Por lo general es solitaria, pero puede estar en compañía de otras garzas. También se la encuentra en principales manglares y estuarios de la costa suroeste, donde está activa durante el día. Se alimenta de peces, crustáceos e insectos acuáticos (Hasse, 2011) (Figura 7).



Figura 8.- *Butorides striata*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Ardeidae

Género: Butorides

Especie: *B. striata*

Nombre científico: *Butorides striata* (Linnaeus, 1758).

Nombre común: Garcilla estriada.

Características.

Entre las características morfológicas que la diferencian de las demás garzas está su pico es largo y delgado, tiene entre la terminación del pico y el inicio del ojo una línea amarilla clara. La parte superior de la cabeza es gris oscura, su cuello es gris claro. Tiene una línea en la garganta de color blanco la cual llega hasta el pecho donde se ensancha. Sus alas son de color gris, y sus patas de color amarillo claro, (Universidad EAFIT, 2016). Se encuentra en todos los continentes del mundo. En Ecuador es un residente localmente común que se encuentra por debajo de los 500m tanto en la costa como en la Amazonía, y en la sierra llega hasta 2.800m, por su amplio rango de distribución clasifica como una especie de baja preocupación (Haase, 2011) (Figura 8).



Figura 9.- *Nycticorax nycticorax*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Ardeidae

Género: *Nycticorax*

Especie: *N. nycticorax*

Nombre científico: *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758).

Nombre común: Garza nocturna coroninegra.

Características.

Es una especie cosmopolita (Del Hoyo et al., 2018). En la etapa adulta presenta un dorso, píleo y nuca negro, las alas, obispillo y cola tienen una tonalidad azulado, mientras que el resto del plumaje del cuerpo es blanco. Por lo general los juveniles son pardos con estrías blancas en el dorso; rayado de oscuro en partes inferiores, aunque existen tonalidades que varían más en etapa juvenil, dependiendo el estadio o en los años de desarrollo que posee el ave. Entre su dieta alimenticia se encuentran todo tipo de invertebrados y pequeños vertebrados, incluidos micromamíferos y aves, que puedan ser capturados en el agua o en la orilla. (Blasco & Heinze, 2008). Tiene hábitos de alimentación nocturnos y una dieta generalista (Beltzer et al., 2005) (Figura 9).



Figura 10.- *Nyctanassa violácea*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniiformes

Familia: Ardeidae

Género: Nyctanassa

Especie: *N. violácea*

Nombre científico: *Nyctanassa violácea* (Linnaeus, 1758).

Nombre común: Garza nocturna coroniamarillo.

Características.

Es un ave zancuda de tamaño medio y patas cortas. Los adultos son de color gris azulado con la cabeza blanco y negro. La cabeza del adulto es negra con una corona blanco-amarilla y una mancha blanca en las mejillas. Las patas son amarillas y se vuelven rojo rosado en los adultos reproductores. El pico es corto, robusto y negro tanto en los adultos como en los jóvenes. La garza nocturna coronada de amarillo vuela con un lento batir de alas, arrastrando las patas detrás del cuerpo. Es muy similar en el plumaje juvenil a *Nycticorax nycticorax*, se distingue de ésta por ser en general más marrón que gris, con menos punteado de color blanco en el manto, cuello más delgado, pico más robusto y mayormente negro. En vuelo las patas extendidas, sobrepasan la cola y muestra coloración más oscura en las plumas de vuelo (National Geographic, 2002) (Figura 10).

CHARADRIIDAE



Figura 11.- *Pluvialis squatarola*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Charadriidae

Género: *Pluvialis*

Especie: *P. squatarola*

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

Nombre común: Chorlo gris

Características.

Playero de tamaño mediano, tienen como principal característica su cabeza grande y pico grueso, presenta dos tipos de colores en sus alas; de acuerdo con la estación climática, durante el invierno está cubierto de un plumaje gris oscuro con bordes blancos, puesto que se encuentra en plumaje de reposo; mientras que, durante el tiempo de frío, su plumaje se oscurece; sus extremidades inferiores son de color negro o gris. Su dieta varía de acuerdo con la estación climática, pues durante los meses de lluvia come gusanos, cangrejos pequeños, y moluscos; mientras que durante el verano se alimenta de plantas pequeñas y semillas, viviendo generalmente en costas y estuarios (Rodríguez, 2016). Según Birdlife, la ubica en categoría de preocupación menor (Figura 11).



Figura 12.- *Charadrius Semipalmatus*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Charadriidae

Género: Charadrius

Especie: *Ch. semipalmatus*

Nombre científico: *Charadrius Semipalmatus* (Bonaparte, 1825).

Nombre común: Chorlito semipalmeado

Características.

Playero Pequeño que presenta el pico anaranjado en la base y negro en la punta; banda pectoral bien negra. Dorso gris ceniciento. Collar blanco completo y una banda pectoral en el pecho de color pardo, a veces incompleta. La presencia de un solo "collar" oscuro alrededor del pecho lo diferencia del Chorlo Doble Collar. Es una especie Pasiva, que Generalmente forma grupos pequeños dispersos. Se reproduce en la tundra ártica de Canadá y Alaska (Petracci, et al., 2005). Es una especie migratoria del Ártico de Norteamérica que cría en la tundra ártica o subártica en suelos con grava bien drenada o en terrenos con vegetación espesa. En migración utiliza marismas, pantanos, bordes de costa y campos inundados (Vuilleumier, 2009). Según la lista roja de las aves del Ecuador la especie es de preocupación menor (LC) (Figura 12).



Figura 13.- *Charadrius wilsonia*
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Charadriidae

Género: Charadrius

Especie: *C. wilsonia*

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

Nombre común: Chorlo de Wilson.

Características.

Ave llamativa, con plumaje de color blanco y negro en estado adulto. Patas largas de color rosa, base de la cola blanca y timoneras grisáceas, pico largo fino. Se encuentra en cualquier tipo de humedal tanto de agua dulce como de agua salada. Abundante en las piscinas de Ecuasal, las concentraciones más grandes se dan desde el mes de agosto y septiembre, después de la época de reproducción, hasta febrero, su alimentación consiste en una variedad de invertebrados acuáticos e insectos (Haase, 2011). Según la lista roja de las aves del Ecuador la especie es de preocupación menor (LC) (Figura 13).

HEMATOPODIDAE



Figura 14.- *Haematopus palliatus*.
Fuente: Yagual, 2021.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Haematopidae

Género: Haematopus

Especie: *H. palliatus*

Nombre científico: *Haematopus palliatus* (Temminck, 1820).

Nombre común: Ostrero
Americano.

Características.

Es un ave costera, que presenta la cabeza, el cuello, pecho superior y cola de color negra. La parte inferior del pecho al igual que el vientre es blanco y su manto es pardo oscuro a negruzco. Durante el vuelo, es posible observar notablemente las coberteras secundarias mayores y las superiores de la cola, las cuales presentan una coloración completamente blanquecina. Los ojos de color amarillo con anillo ocular, y su pico es de color rojo-anaranjado. Sus patas son rosadas. Las hembras son, en promedio, ligeramente más grandes y de mayor peso. Los juveniles tienen las plumas oscuras con bordes brillosos, y los ojos, pico y patas sin brillo. La alimentación de esta ave es variada, en las cuales están caracoles, lapas, cangrejos, ostras, mejillones y almejas y estas las suele buscar en zonas intermareales utilizando diversas técnicas, como martilleo, sondeo o apuñalamiento (Hockey & Kirwan, 2019). Estado de conservación según UICN (2016) es de preocupación Menor (LC) (Figura 14).

LARIDAE



Figura 15.- *Chroicocephalus cirrocephalus*
Fuente: Yagual, 2022.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Laridae

Género: *Chroicocephalus*

Especie: *C. cirrocephalus*

Nombre científico:

Chroicocephalus cirrocephalus
(Vieillot, 1818).

Nombre común: Gaviota
cabecigris.

Características.

La especie *Chroicocephalus cirrocephalus* se conoce popularmente como gaviota de cabeza gris debido a sus llamativas características morfológicas, en las que los individuos adultos en la fase de cría presentan una coloración gris en la cabeza, delimitada por una estrecha línea negra, y el pico y las patas adquieren una coloración roja brillante. En cambio, el patrón de plumaje de los adultos no reproductores En la cría de adultos, el gris de la cabeza es más discreto, y a veces se asemeja al patrón juvenil. Aunque se alimenta de pequeños peces e invertebrados, también puede tener una dieta saprofita, alimentándose de peces muertos (Burger et al., 2020). Debido a la amplia distribución geográfica y a la tendencia estable de la población, esta especie está clasificada como de Preocupación Menor según los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (Birdlife international, 2018; IUCN, 2020) (Figura 15).



Figura 16.- *Leucophaeus atricilla*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Laridae

Género: Leucophaeus

Especie: *L. atricilla*

Nombre científico: *Leucophaeus atricilla* (Linnaeus, 1758).

Nombre común: Gaviota reidora.

Características.

La gaviota reidora es una gaviota de tamaño medio que se encuentra en las regiones del sur de Norteamérica (Dunn & Alderfer, 2011) Las aves adultas mantienen su plumaje de reproducción de abril a agosto. Posee una capucha negra oscura que se extiende hasta la parte superior de la nuca y por el lado de la cara hasta la parte superior de la garganta. Tiene dos arcos oculares blancos por encima y por debajo de los ojos oscuros. El manto es gris azulado oscuro. En vuelo, las alas son largas y puntiagudas. Las patas y los pies son de color rojo oscuro. El pecho, el vientre, los flancos y las coberteras infra caudales son blancos, al igual que la cola. Mientras que las aves del segundo invierno tienen un aspecto similar al de las aves adultas, el plumaje y de más edad muestran un fuerte tinte grisáceo en el cuello trasero y en los lados del pecho, lo que da a esta especie un aspecto opaco característico, El pico largo y caído es completamente negro. Las patas son negras. El manto es de color gris azulado oscuro y las primarias plegadas son negras (Olsen & Larsson, 2003) (Figura 16).



Figura 17.- *Larus dominicanus*.
Fuente: Yagual, 2022.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Laridae

Género: Larus

Especie: *L. dominicanus*

Nombre científico: *Larus dominicanus* (Lichtenstein, 1823)

Nombre común: Gaviota dominicana.

Características.

Especie migratorio austral, en el océano pacifico su área de distribución inicia en Ecuador y avanza por las Costas de América del sur, llega hasta la Antártica y sube por la costa atlántica hasta el sur de Brasil. En estadio adulto presenta las parte superior del manto y alas de color negro. El color blanco resalta en ciertas partes del cuerpo como lo es la cabeza, el pecho, la cola y vientre. también posee un pico amarillo con una mancha roja en la mandíbula inferior y sus patas tienen una coloración amarilla. En el caso de los juveniles, estas tienen el dorso negro castaño escamoso y tardan cuatro años para alcanzar su madures. (Pozo, 2020). Según la lista nacional de aves, es considerada de menor preocupación (Figura 17).



Figura 18.- *Gelochelidon nilotica*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Laridae

Género: Gelochelidon

Especie: *G. nilotica*

Nombre científico: *Gelochelidon nilotica* (Gmelin, 1789)

Nombre común: Gaviotín piquigrueso.

Características.

Este gaviotín a diferencia de las gaviotas presenta un cuerpo más esbelto. Cuando son adulto tienen la cabeza, cuello y la región ventral de color blanco, excepto una media luna fusca delante del ojo y una mancha fusca en los auriculares, en la región dorsal, las alas y la cola, el color es gris pálido y las primarias son más oscuras, pero presentan un glaseado plateado cuando están frescas. Pero en la época de frío la cría presenta la coronilla negra, los ejemplares jóvenes son similares a los adultos, pero con una lista post-ocular fusca, la espalda con machas parduzcas, las remeras más oscuras con puntas blancas y una mancha oscura en la cola. Se alimentan de peces, camarones, e insectos que se encuentran en la superficie del agua o al vuelo (Collison, 2006). Especie de preocupación menor (LC) según la lista nacional de aves (Figura 18).

PHALACROCORACIDAE

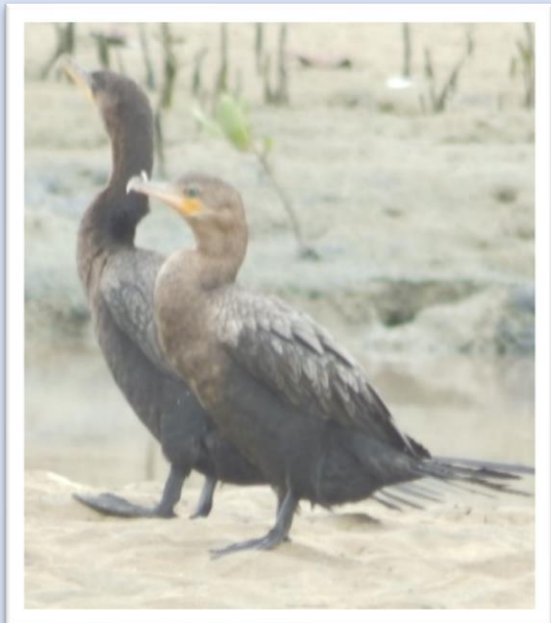


Figura 19.- *Phalacrocorax brasilianus*.
Fuente: Yagual, 2022.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Suliformes

Familia: Phalacrocoracidae

Género: Phalacrocorax

Especie: *P. brasilianus*

Nombre científico: *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789).

Nombre común: Cormorán neotropical.

Características.

Es una ave migratoria que se moviliza en grupos o en asociación con garzas cuya actividad es diurna (Conde-Tinco & Iannacone, 2013). Presentan tanto los machos como las hembras un plumaje de color negro brillante, son aves largas, buceadoras que se alimentan principalmente de peces, por lo cual son conocidas como aves piscívoras (Herrera, 2015). Tiene patas negras, bolsa gular y piel facial desnuda amarillo opaco, delineado posteriormente por una estrecha banda blanca. En estado inmaduro la coloración del plumaje es café grisáceo o café negruzco por encima, por debajo café pálido. Presente en estuarios, lagunas y manglares a lo largo de la costa del Pacífico y Atlántica. Así mismo en humedales continentales, incluyendo ríos, pantanos, embalses y lagunas altoandinas (Sarmiento, 2005). Especie de preocupación menor (LC) según la lista nacional de aves (Figura 19).

PELICANIDEA



Figura 20.- *Pelecanus occidentalis*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Pelicanidae

Género: Pelecanus

Especie: *P. Occidentalis*

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

Nombre común: Pelicano pardo.

Características.

Especie de ave marina que presenta un cuerpo grande, pico largo, bolsa gular grande capaz de almacenar hasta 3 litros de agua, que es tres veces más de lo que el estómago puede contener. Presentan plumajes oscuros, y los machos pesan más que las hembras entre. Tienen una longitud de 100 a 137 cm, una envergadura media de 200 cm (que es de 3 a 6% más en los machos), tienen patas con membrana interdigital. Una característica particular es la porción distal de la bolsa gular durante el apareamiento es de color gris, verde oscuro, y en la zona proximal de se torna de color rojo brillante (Tanglely, 2009). Se encuentran principalmente en aguas submareales, estuarinas y aguas pelágicas marinas (Hasse, 2011) (Figura 20).

SCOLOPACIDAE



Figura 21.- *Numenius phaeopus*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Scolopacidae

Género: Numenius

Especie: *N. phaeopus*

Nombre científico: *Numenius phaeopus* (Linnaeus, 1789)

Nombre común: Zarapito trinador.

Características.

Ave playera migratoria boreal de gran tamaño plumaje café moteado con manchas más oscuras (Agreda, 2019). En la cabeza posee notorias franjas blancas negruzcas, su pico es largo y curvado hacia abajo, su garganta y vientre blanquecinos, su pecho es estirado, el interior de las alas es de color pardo grisáceo. Es una especie de ave migratoria de larga distancia desde el sur de los Estados Unidos, hasta el Sur de Brasil y Tierra de Fuego en Argentina. Es más frecuente por el pacífico, con frecuencia se lo encuentra en estuarios y playas. Se reproduce en la tundra ártica de Alaska y Canadá (Petracci, et al., 2005). especie de preocupación menor (LC) según la lista nacional de aves (Figura 21).



Figura 22.- *Tringa melanoleuca*.
Fuente: Yagual, 2022.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Scolophacidae

Género: Tringa

Especie: *T. melanoleuca*

Nombre científico: *Tringa melanoleuca* (Gmelin, 1789).

Nombre común: Patiamarillo mayor.

Características.

Ave limícola de tamaño mediano, con pico ligeramente curvado hacia arriba, su plumaje de verano austral, cabeza, cuello y espalda manchados de blanco y pardo, supracaudales blancas, mejillas, garganta, pecho y abdomen blanco, alas pardas oscuras moteadas de blanco, pico recto, negro y largo, patas largas amarilla. El plumaje de verano boreal, similar al anterior, pero con más contraste entre el blanco y los tonos pardos, pecho y flancos moteados con iguales tonos. Generalmente se encuentra solitario o en grupo de 2 a 4 aves, acostumbra a volar en aguas someras y se reconoce por sus trinos, es migrador y durante el invierno boreal se la observa en Sudamérica (Vera, 2010). Especie de preocupación menor (LC) según la lista nacional de aves (Figura 22).



Figura 23.- *Tringa semipalmata*.
Fuente: Yagual, 2022.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Scolophacidae

Género: Tringa

Especie: *T. semipalmata*

Nombre científico: *Tringa semipalmata* (Gmelin, 1789)

Nombre común: Playero aliblanco.

Características.

Es un ave que habita en sitios con agua salada o dulce de poca profundidad y de fondo lodoso, tales como salinas, márgenes de charcas y pantanos, su pariente más cercano es el patiamarillo menor, un pequeño pájaro con una apariencia muy diferentes, aparte del denso patrón claro en el cuello que ambas especies muestran en el plumaje reproductivo. En el caso de esta especie las aves en estadio adulto tienen patas largas de color gris, el pico grueso, el cuerpo es gris oscuro por encima y por debajo de la luz. La cola es blanca con una banda oscura en el extremo, el patrón distintivo blanco y negro de las alas es un espectáculo común a lo largo de muchas playas del litoral de América del Norte. Es fácil de diferenciarlo al cuando están junto a otro playero, pues este es mucho más grande y el sonido que realiza es muy llamativo. Su dieta consiste en todo tipo de vertebrados e invertebrados acuáticos y crustáceos (Olmos, 2009) De preocupación menor (LC) según la lista nacional de aves (Figura 23).



Figura 24.- *Arenaria interpres*.
Fuente: Yagual, 2022.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Scolopacidae

Género: *Arenaria*

Especie: *A. interpres*

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

Nombre común: Vuelvepiedras Rojizo.

Características.

Es un playero de cuerpo redondo, que presenta un cuello corto, cabeza redonda y pequeña. El pico es de color negro, en forma cónica, recto, corto y puntiagudo. Su plumaje es de color café rojizo con unas pequeñas manchas negras en la parte superior del cuerpo, la garganta y el cuello son blancos. Cuando realiza su vuelo se logra apreciar en la espalda una mancha blanca en forma de habano. Las patas son rojizas. Además, es un ave costero, registrado principalmente en playas rocosas, pero también se lo registra en planos lodosos intermareales a lo largo de los estuarios. Su nombre se deriva del comportamiento de alimentación que posee, ya que vira con su pico el sustrato para atrapar a los invertebrados marinos (Agreda, 2019) (Figura 24).



Figura 25.- *Limnodromus griseus*.
Fuente: Yagual, 2022.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Scolophacidae

Género: Limnodromus

Especie: *L. griseus*

Nombre científico: *Limnodromus griseus* (Gmelin, 1789)

Nombre común: Agujeta piquicorta.

Características.

Playero de tamaño mediano, que presenta patas verdosas, pico largo, recto y negro y este es casi dos veces del largo de la cabeza. La hembra es un poco más grande que el macho. En plumaje no reproductivo los adultos presentan partes altas y pecho de color gris, superciliar pálida, línea ocular oscura y partes bajas blancuzcas con unas pocas barras oscuras en los flancos. En plumaje reproductivo es negruzco por encima con la espalda estriada y marginada de ante con superciliar blanca y lista ocular negruzca. En las áreas invernales habita en pantanos con vegetación muerta frecuentemente cubiertos con capas de musgo. También en praderas de juncos y en pantanos costeros en la tundra. Se alimenta de larvas y pupas de mosquitos, también de caracoles, escarabajos, poliquetos, crustáceos y de material vegetal especialmente de semillas (Arango, 2014) (Figura 25).



Figura 26.- *Calidris alba*.
Fuente: Yagual, 2022.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes.

Familia: Scolophacidae

Género: Calidris

Especie: *C. alba*

Nombre científico: *Calidris alba*
(Pallas, 1764).

Nombre común: Playero arenero.

Características.

Playero pequeño de plumaje bastante pálido, al que se suele ver recorriendo las playas con una veloz carrera. El color del plumaje varía de acuerdo con la etapa de desarrollo. El adulto en plumaje nupcial presenta un tinte anaranjado oscuro, debido al color castaño de su cabeza, cuello y pecho, con finas estrías oscuras. Las plumas de las partes superiores son negras con muescas anaranjadas y márgenes blancos y las terciarias lucen bandas naranjas longitudinales sobre fondo negro. El vientre, sin embargo, es blanco. El adulto no reproductor es, por el contrario, de color gris muy claro, con el borde de las plumas de las partes superiores blanco y una mancha carpal oscura, mientras que el joven es algo más oscuro, con los laterales del cuello amarillentos y las plumas de las partes superiores negras con muescas blanquecinas. En vuelo presenta visibles bandas pálidas longitudinales en ambas alas y el obispillo pálido, cortado en vertical por una banda negra (SEO/BirdLife, 2018). Según BirdLife Internacional, 2016, está clasificado como una especie de preocupación menor (Figura 26).



Figura 27.- *Calidris pusilla*.
Fuente: Yagual, 2022.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Scolophacidae

Género: Calidris

Especie: *C. pusilla*

Nombre científico: *Calidris pusilla*
(Linnaeus, 1776).

Nombre común: Playero
semipalmado.

Características.

Playero semipalmado es una especie de ave playera migratoria, modificante en regiones subárticas de Norteamérica y que en el invierno boreal se traslada principalmente a zonas costeras desde el sur de México al norte de Sudamérica. Es un ave de tamaño reducido, presenta un pico oscuro relativamente corto y recto, notables cejas blancas y un dorso gris oscuro. Presenta un contraste entre el dorso gris y el pecho y abdomen blancos casi immaculados, además de un semicollar bien marcado y patas oscuras. (Ríos et al., 2018). Por lo general se encuentra en las orillas lodosas de humedales naturales y artificiales, alimentándose. Se alimenta de invertebrados acuáticos, insectos adultos, sus larvas y microorganismos (Haase, 2011). Según la lista internacional de aves está considerada como casi amenazada (NT) y de preocupación menor (LC) a nivel nacional (Figura 27).

RECURVIROSTRIDAE

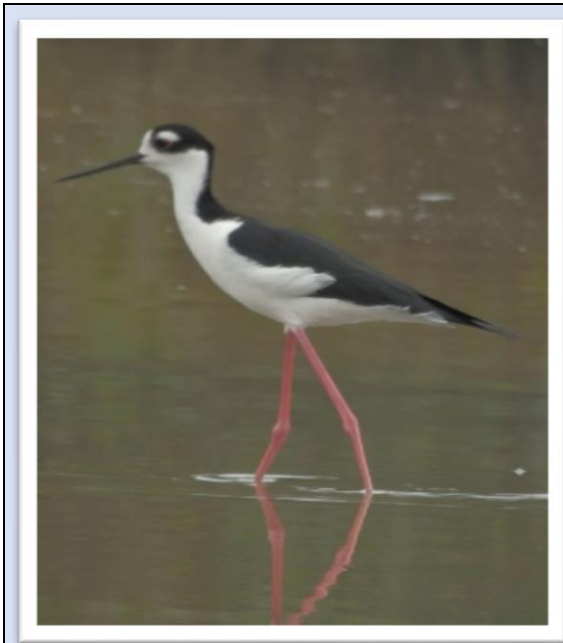


Figura 28.- *Himantopus mexicanus*.
Fuente: Yagual, 2022

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Recurvirostridae

Género: Himantopus

Especie: *H. mexicanus*

Nombre científico: *Himantopus mexicanus*. (Linnaeus, 1758).

Nombre común: Cigüeñuela cuellinegra.

Características.

Ave limícola de tamaño grande que se caracteriza por unas patas extremadamente largas y por un cuello y pico también alargados. El plumaje es predominantemente blanco excepto las alas que son negras y el dorso que es negro en los machos y marrón oscuro en las hembras. Las patas son de color rojo. Habitante de zonas húmedas con agua dulce o salobre, tanto naturales como artificiales, litorales o interiores, principalmente marismas, lagunas y áreas salinas. Su dieta está constituida principalmente por dípteros (sobre todo larvas) y coleópteros acuáticos. Dependiendo de la localidad, otros tipos de presa como himenópteros, crustáceos o moluscos pueden ser importantes. También son capaces de capturar pequeños vertebrados (Cuervo, 2003). Categorizada como especie de preocupación menor según UICN (Figura 28).

THRESKIORNITHIDAE.

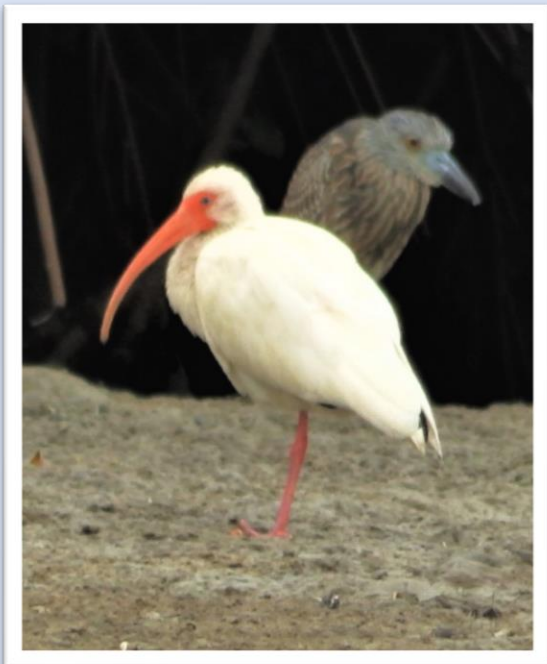


Figura 29.- *Eudocimus albus*.
Fuente Yagual, 2022.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Threskiornithidae

Género: Eudocimus

Especie: *E. albus*

Nombre científico: *Eudocimus albus* (Linnaeus, 1758).

Nombre común: Ibis blanco.

Características.

Ave de plumaje blanco llamativa por el contraste con sus patas, pico y máscara facial rojas. Pico curvado hacia abajo. Las puntas de las alas son negras, pero son mejor vistas en el vuelo. Es gregaria, forma bandadas desde varias decenas. Principalmente vadeadora, explora las aguas someras moviendo el pico de un lado a otro. Tiene un vuelo elegante mantiene patas y cuellos extendidos y realiza batidos ligeros (Agreda, 2019). Se alimenta principalmente de invertebrados como moluscos y crustáceos, insectos y sus larvas, pero también pequeños vertebrados como reptiles y peces (Haase, 2011). Especie residente y localmente común hasta común en manglares, zonas estuarinas, lagunas y arrozales de la costa ecuatoriana. Dado a su amplio rango de distribución la especie es clasificada como una especie de baja precaución (BirdLife Internacional, 2011) (Figura 29).



Figura 30.- *Platalea ajaja*.
Fuente: Yagual, 2022.

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Pelecaniformes

Familia: Threskiornithidae

Género: Platalea

Especie: *P. ajaja*

Nombre científico: *Platalea ajaja*
(Linnaeus, 1758).

Nombre común: Espátula rosada.

Características.

La Espátula Rosada es un ave vadeadora en humedales de agua dulce o salada poco profundos. Presenta patas zancudas, y gran parte de su cuerpo con un llamativo color rosa, a excepción de la cabeza y el cuello que son de color blanco, con su pico largo en forma de espátula explora el agua de alimento (Poveda, 2022). Entre su dieta alimenticia se encuentran crustáceos, moluscos peces e insectos acuáticos (Álava, 2005). Por su amplia distribución califica como una ave de baja preocupación a nivel mundial (BirdLife internationall, 2011) (Figura 30).

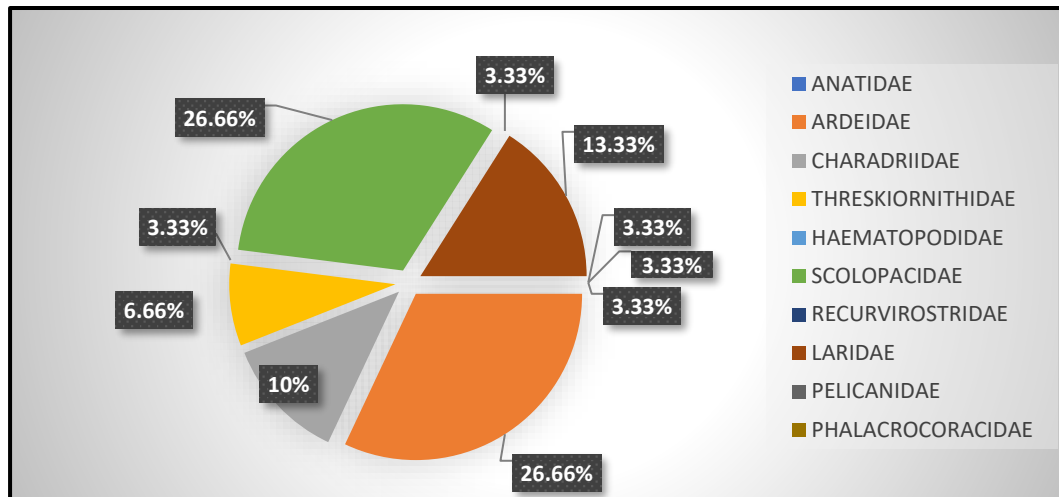
8.2 Índices de diversidad.

En el estero de Punta de Canero se contabilizaron un total de 2992 ind, que forman parte de las 28 especies registradas, 23 géneros y 10 familias de aves marinas. (Tabla 2).

Tabla 2.- Porcentaje de familias de aves. Elaborado por Yagual 2022.

FAMILIA	GENERO	ESPECIES	PORCENTAJE
ANATIDAE	1	1	3.33%
ARDEIDAE	5	7	26,66%
CHARADRIIDAE	2	3	10%
THRESKIORNITHIDAE	2	2	6,66%
HAEMATOPODIDAE	1	1	3.33%
SCOLOPACIDAE	5	7	26,66%
RECURVIROSTRIDAE	1	1	3.33%
LARIDAE	4	4	13,33%
PELICANIDAE	1	1	3.33%
PHALACROCORACIDAE	1	1	3.33%

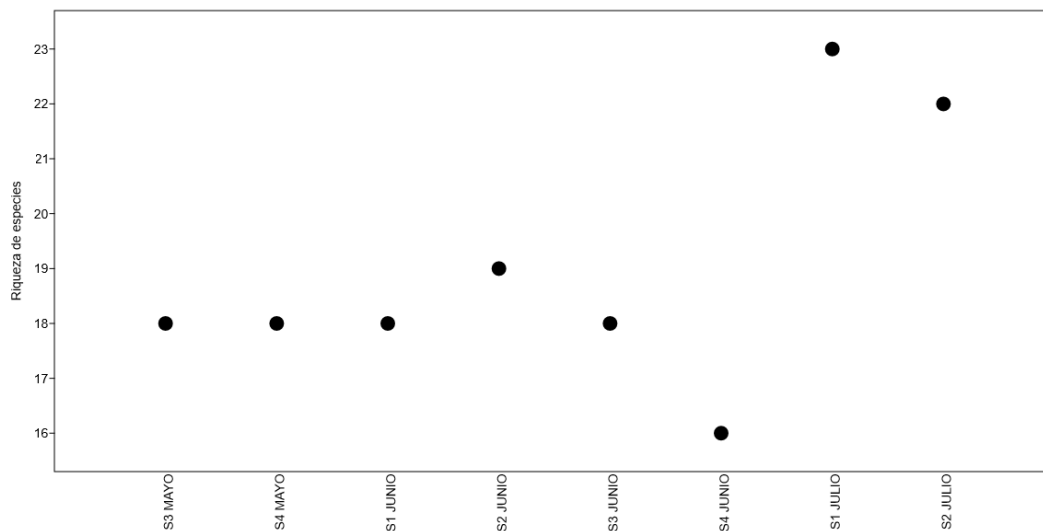
Entre las familias de aves observadas se encuentran, Anatidae, con una especie, familia Ardeidae, con cinco especies, familia Charadriidae, con tres especies familia Threskiornithidae, con dos especies, familia Haematopodidae, con una especie, familia Scolopacidae, con cinco especies, familia Recurvirostridae con una especie, familia Laridae con cuatro especies, Pelicanidae con una especie, y la familia Phalacrocoracidae con una especie, dado a que el sitio es ideal para el desarrollo de actividades biológicas de estos grupos de individuos.



Gráfica 1.- Porcentaje de familias de aves. Elaborado por: Yagual, 2022.

8.2.1 Riqueza de especies del estero de punta carnero

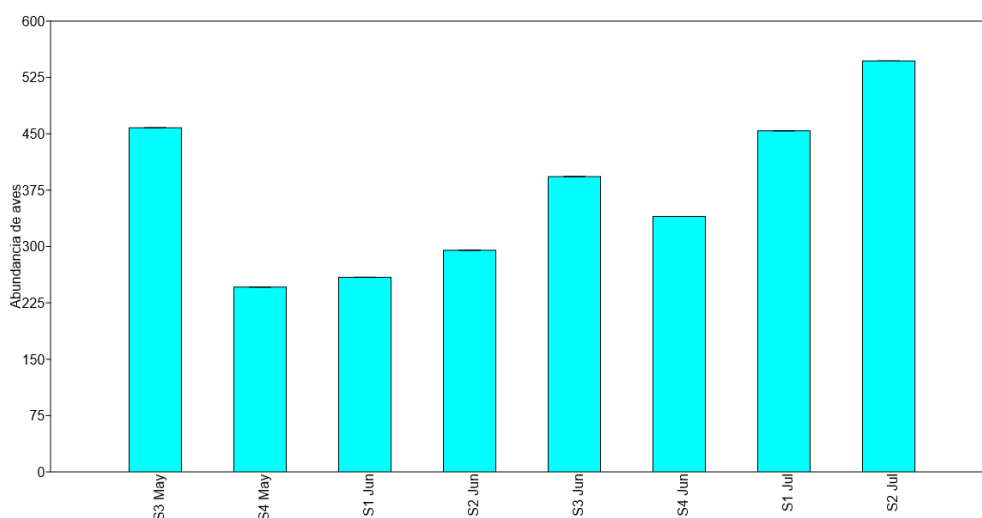
El gráfico 2 refleja que las tres primeras semanas y la quinta de observación se mantiene una riqueza de 18 especies, a diferencia de las semanas, cuatro, siete y ocho que presentaron una mayor riqueza de especies con 19, 23 y 22 especies. Las semana seis en cambio reflejó el menor número con 16 especies.



Gráfica 2.- Riqueza de especies del estero de Punta Carnero. Elaborado en el programa PAST por Yagual, 2022.

8.2.2 Abundancia de aves

En la gráfica 3 se mostró una variación de abundancia total de las individuos observados por semanas entre los meses de estudio. Para mayo, se contabilizaron 458 ind en la tercera y 246 ind en la cuarta semana, en Junio, 259 ind en la primera, 295 ind en la segunda, 393 ind en la tercera y 340 ind en la cuarta y en Julio, 454 ind en la primera y 547 ind en la segunda semana.



Gráfica 3.- Abundancia semanales de Aves. Elaborado en el programa PAST por: Yagual, 2022.

8.2.3 Índice de Shannon – Weaver.

Los valores del índice de Shannon - Weaver muestran la diversidad de especies obtenidos por semanas. Se mostró mayor durante la tercera y cuarta semana de mayo con 2.3 y 2.2 bits, seguida de la segunda semana de junio con 2.2 bits y la primera semana de Julio con 2.1 bits; mientras que las semanas restantes mostraron promedios mínimos de 2.0 bits.

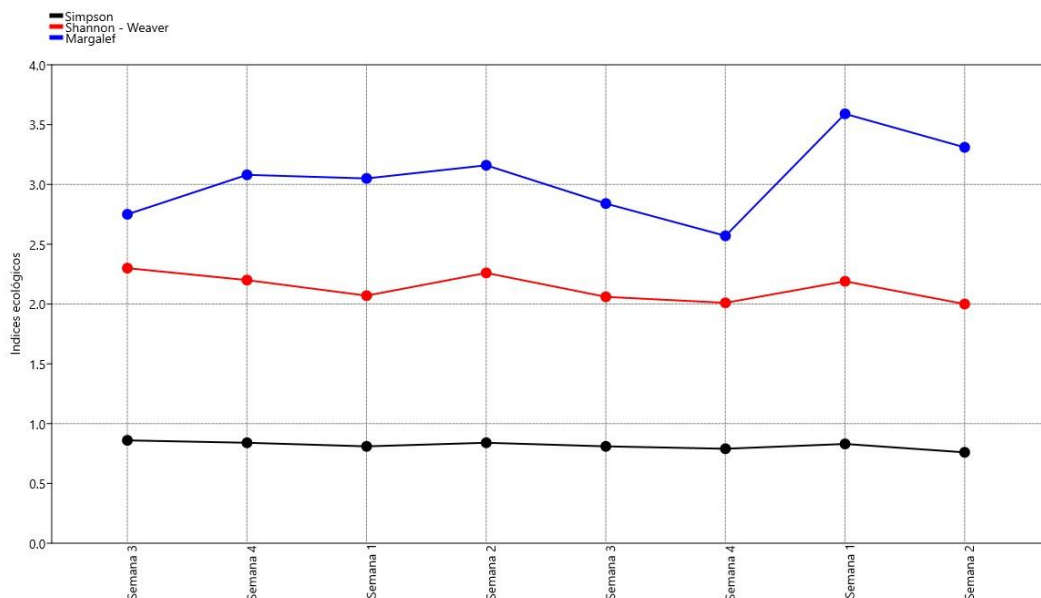
8.2.4 Índice de Simpson.

El índice de dominancia de Simpson muestra resultados entre 0 a 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre las demás. Los valores obtenidos para el índice de Simpson se encontraron

cercanos a 1, lo que indica que en la zona estudiada se encuentran especies dominantes sobre otras.

8.2.5 Índice de Margalef.

El índice de Margalef, el cual indica la relación entre el número de especies y el total de individuos, generó los valores máximos en la primera y segunda semana del mes de Julio con 3.5 y 3.3 bits y mínimo para la tercera y cuarta semana de junio con 2.8 y 2.5 bits sin diferencia significativa con las demás semanas que presentaron valores promedios de 3.0 bits. De este modo se considera que durante todas las semanas estudiadas se presenta una diversidad media.



Grafica 4.- Índices ecológicos de Mayo a Junio. Elaborado por Yagual 2022.

8.3 Resultados preliminares obtenidos de Octubre a Diciembre del 2021.

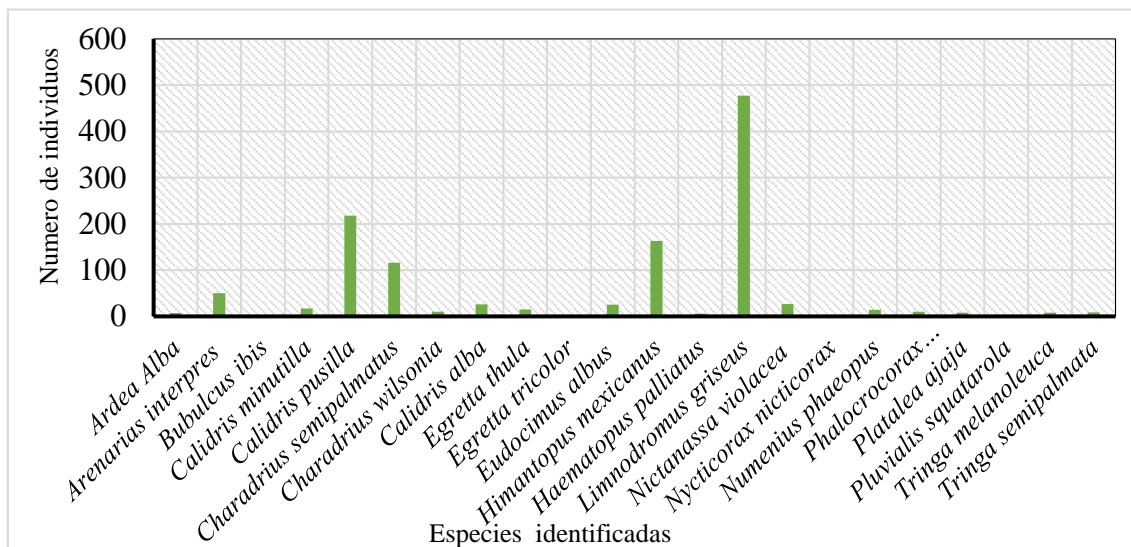
Monitoreos de Octubre.

Los monitoreos realizados en Octubre reflejaron los siguientes valores de especies de aves, *Ardea alba* (7 ind), *Arenaria interpres* (50 ind), *Bubulcus ibis* (2 ind), *Calidris Minutilla* (17 ind), *Calidris pusilla* (218 ind), *Charadrius*

semipalmatus (116 ind), *Charadrius wilsonia* (10 ind), *Calidris alba* (26 ind), *Egretta thula* (15 ind), *Egretta tricolor* (2 ind), *Eudocimus albus* (25 ind), *Himantopus mexicanus* (163 ind), *Haematopus palliatus* (6 ind), *Limnodromus griseus* (477 ind) , *Nyctanassa violácea* (27 ind), *Nycticorax nycticorax* (1 ind), *Numenius phaeopus* (14 ind), *Phalacrocorax brasilianus* (4 ind), *Platalea ajaja* (8 ind), *Pluvialis squatarola* (1 ind), *Tringa melanoleuca* (8 ind) y *Tinga semipalmata* (9 ind) (Tabla 3; Gráfica 5).

Tabla 3.- Monitoreos realizados en octubre, 2021. Elaborado por Yagual 2022.

ESPECIES	SEMANA 3	SEMANA 4	TOTAL
<i>Ardea Alba</i>	5	2	7
<i>Arenarias interpres</i>	23	27	50
<i>Bubulcus ibis</i>	1	1	2
<i>Calidris minutilla</i>	10	7	17
<i>Calidris pusilla</i>	97	121	218
<i>Charadrius semipalmatus</i>	53	63	116
<i>Charadrius wilsonia</i>	7	3	10
<i>Calidris alba</i>	10	16	26
<i>Egretta thula</i>	10	5	15
<i>Egretta tricolor</i>	1	1	2
<i>Eudocimus albus</i>	14	11	25
<i>Himantopus mexicanus</i>	78	85	163
<i>Haematopus palliatus</i>	4	2	6
<i>Limnodromus griseus</i>	224	253	477
<i>Nictanassa violacea</i>	15	12	27
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	0	1
<i>Numenius phaeopus</i>	8	6	14
<i>Phalacrocorax Brasilianus</i>	4	6	10
<i>Platalea ajaja</i>	0	8	8
<i>Pluvialis squatarola</i>	1	0	1
<i>Tringa melanoleuca</i>	3	5	8
<i>Tringa semipalmata</i>	2	7	9



Gráfica 5.- Monitoreos realizados en Octubre, 2021. Elaborado por Yagual 2022.

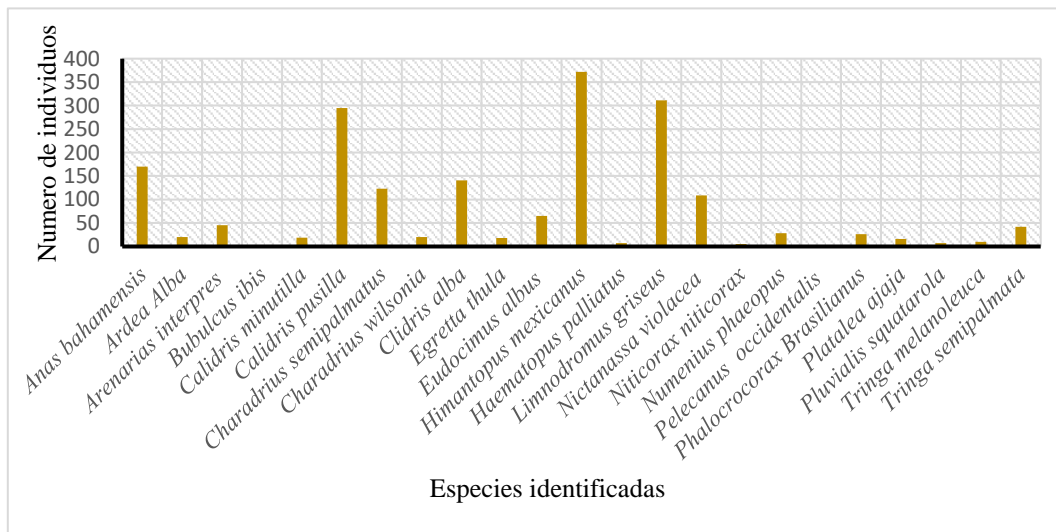
Monitoreos de Noviembre

En los monitoreos de Noviembre se encontraron las siguientes especies: *Anas bahamensis* (170 ind), *Ardea alba* (20 ind), *Arenaria interpres* (45 ind), *Bubulcus ibis* (1 ind), *Calidris Minutilla* (19 ind), *Calidris pusilla* (295 ind), *Charadrius semipalmatus* (123 ind), *Charadrius wilsonia* (20 ind), *Calidris alba* (141 ind), *Egretta thula* (18 ind), *Eudocimus albus* (65 ind), *Himantopus mexicanus* (372 ind), *Haematopus palliatus* (7 ind), *Limnodromus griseus* (311 ind), *Nyctanassa violacea* (109 ind), *Nycticorax nycticorax* (5 ind), *Numenius phaeopus* (28 ind), *Pelecanus occidentalis* (2 ind), *Phalacrocorax brasilianus* (26 ind), *Platalea ajaja* (16 ind), *Pluvialis squatarola* (7 ind), *Tringa melanoleuca* (10 ind) y *Tinga semipalmata* (42 ind). (Tabla 4; Gráfica 6)

Tabla 4.- Monitoreos realizados en Noviembre, 2021. Elaborado por Yagual 2022.

ESPECIES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	TOTAL
<i>Anas bahamensis</i>	5	50	102	13	170
<i>Ardea Alba</i>	4	8	5	3	20
<i>Arenarias interpres</i>	2	12	25	6	45
<i>Bubulcus ibis</i>	0	0	1	0	1
<i>Calidris minutilla</i>	0	5	0	14	19
<i>Calidris pusilla</i>	15	47	155	78	295

<i>Charadrius semipalmatus</i>	8	23	65	27	123
<i>Charadrius wilsonia</i>	4	6	7	3	20
<i>Calidris alba</i>	68	29	26	18	141
<i>Egretta thula</i>	8	4	3	3	18
<i>Eudocimus albus</i>	7	12	40	6	65
<i>Himantopus mexicanus</i>	59	26	211	76	372
<i>Haematopus palliatus</i>	3	2	1	1	7
<i>Limnodromus griseus</i>	70	40	137	64	311
<i>Nictanassa violacea</i>	22	26	35	26	109
<i>Nycticorax nycticorax</i>	0	1	3	1	5
<i>Numenius phaeopus</i>	12	7	4	5	28
<i>Pelecanus occidentalis</i>	2	0	0	0	2
<i>Phalacrocorax Brasilianus</i>	5	4	9	8	26
<i>Platalea ajaja</i>	0	14	2	0	16
<i>Pluvialis squatarola</i>	0	4	1	2	7
<i>Tringa melanoleuca</i>	2	1	1	6	10
<i>Tringa semipalmata</i>	4	18	15	5	42



Gráfica 6.- Monitoreos realizados en Noviembre, 2021. Elaborado por Yagual 2022.

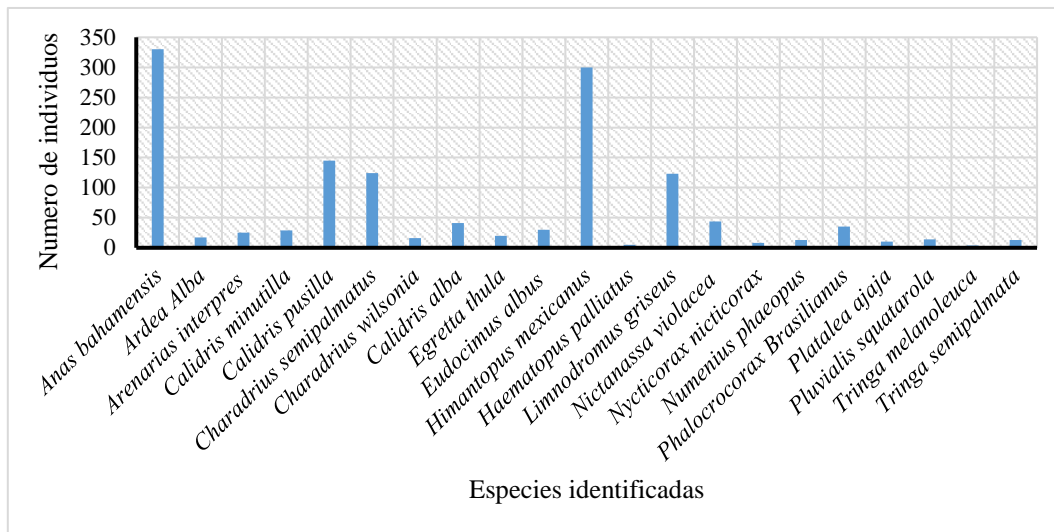
Monitoreos de Diciembre

En diciembre las especies que se observaron son las siguientes: *Anas bahamensis* (330 ind), *Ardea Alba* (17 ind), *Arenarias interpres* (25 ind), *Calidris minutilla* (29 ind), *Calidris pusilla* (145 ind), *Charadrius semipalmatus* (124 ind), *Charadrius wilsonia* (16 ind), *Calidris alba* (41 ind) *Egretta thula* (20 ind), *Eudocimus albus* (30 ind), *Himantopus mexicanus* (300 ind), *Haematopus*

*palliatu*s (5 ind), *Limnodromus griseus* (123 ind), *Nictanassa violácea* (44 ind), *Nycticorax nycticorax* (8 ind), *Numenius phaeopus* (13 ind), *Phalacrocorax Brasilianus* (35 ind) *Platalea ajaja* (10 ind), *Pluvialis squatarola* (14 ind), *Tringa melanoleuca* (4 ind) y *Tringa semipalmata* (13 ind). (Tabla 5; Gráfica 7)

Tabla 5.- Monitoreos realizados en Diciembre, 2021 Elaborado por Yagual 2022.

ESPECIES	SEMANA 1	SEMANA 2	TOTAL
<i>Anas bahamensis</i>	200	130	330
<i>Ardea Alba</i>	14	3	17
<i>Arenarias interpres</i>	10	15	25
<i>Calidris minutilla</i>	19	10	29
<i>Calidris pusilla</i>	80	65	145
<i>Charadrius semipalmatus</i>	97	27	124
<i>Charadrius wilsonia</i>	6	10	16
<i>Calidris alba</i>	23	18	41
<i>Egretta thula</i>	12	8	20
<i>Eudocimus albus</i>	23	7	30
<i>Himantopus mexicanus</i>	0	300	300
<i>Haematopus palliatus</i>	3	2	5
<i>Limnodromus griseus</i>	3	120	123
<i>Nictanassa violacea</i>	35	9	44
<i>Nycticorax nycticorax</i>	3	5	8
<i>Numenius phaeopus</i>	5	8	13
<i>Phalacrocorax Brasilianus</i>	25	10	35
<i>Platalea ajaja</i>	3	7	10
<i>Pluvialis squatarola</i>	8	6	14
<i>Tringa melanoleuca</i>	1	3	4
<i>Tringa semipalmata</i>	4	9	13



Grafica 7.- Monitoreos realizados en Diciembre del 2021. Elaborado por Yagual 2022.

Resultados de monitoreos obtenidos entre Mayo a Julio, 2022.

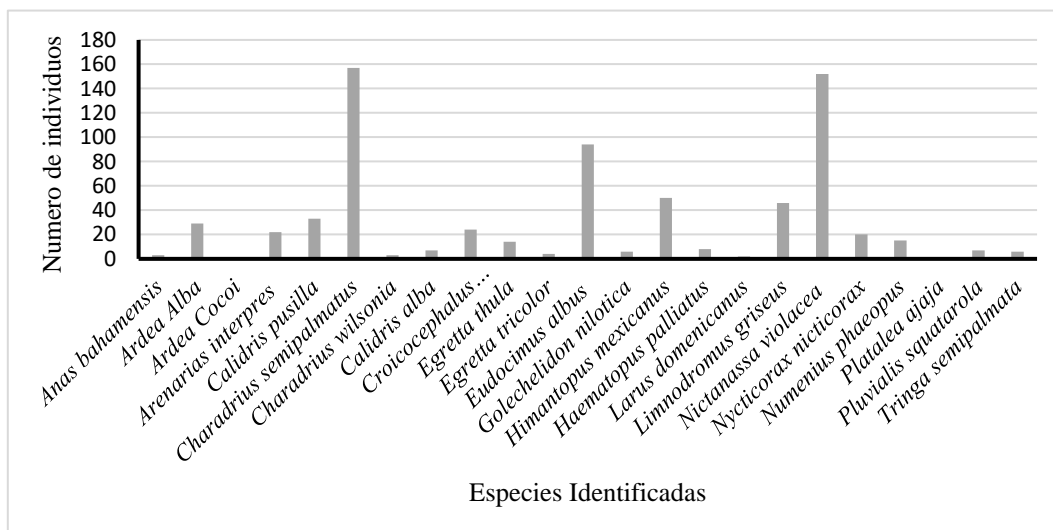
Monitoreos de Mayo.

Mayo, reflejó los siguientes valores: *Anas bahamensis* (3 ind), *Ardea Alba* (29 ind), *Ardea Cocoi* (1 ind), *Arenarias interpres* (22 ind), *Calidris pusilla* (33 ind), *Charadrius semipalmatus* (157 ind), *Charadrius wilsonia* (3 ind) *Calidris alba* (7 ind), *Croicocephalus cirrocephalus* (24 ind), *Golechelidon nilótica* (6 ind), *Egretta thula* (14 ind), *Egretta tricolor* (4 ind), *Eudocimus albus* (94 ind), *Himantopus mexicanus* (50 ind), *Haematopus palliatus* (8 ind), *Larus domenicanus* (2 ind), *Limnodromus griseus* (46 ind), *Nictanassa violácea* (152 ind), *Nycticorax nycticorax* (20 ind), *Numenius phaeopus* (15 ind), *Platalea ajaja* (1 ind), *Pluvialis squatarola* (7 ind), *Tringa semipalmata* (6 ind). (Tabla 6; Gráfica 8).

Tabla 6.- Monitoreos realizados en Mayo, 2021. Elaborado por Yagual 2022.

ESPECIES	Semana 1	Semana 2	TOTAL
<i>Anas bahamensis</i>	3	0	3
<i>Ardea Alba</i>	25	4	29
<i>Ardea Cocoi</i>	0	1	1
<i>Arenarias interpres</i>	22	0	22

<i>Calidris pusilla</i>	33	0	33
<i>Charadrius semipalmatus</i>	102	55	157
<i>Charadrius wilsonia</i>	0	3	3
<i>Calidris alba</i>	0	7	7
<i>Croicocephalus cirrocephalus</i>	18	6	24
<i>Egretta thula</i>	3	11	14
<i>Egretta tricolor</i>	2	2	4
<i>Eudocimus albus</i>	40	54	94
<i>Golechelidon nilótica</i>	0	6	6
<i>Himantopus mexicanus</i>	31	19	50
<i>Haematopus palliatus</i>	4	4	8
<i>Larus dominicanus</i>	0	2	2
<i>Limnodromus griseus</i>	46	0	46
<i>Nictanassa violácea</i>	101	51	152
<i>Nycticorax nycticorax</i>	9	11	20
<i>Numenius phaeopus</i>	9	6	15
<i>Platalea ajaja</i>	1	0	1
<i>Pluvialis squatarola</i>	5	2	7
<i>Tringa semipalmata</i>	4	2	6



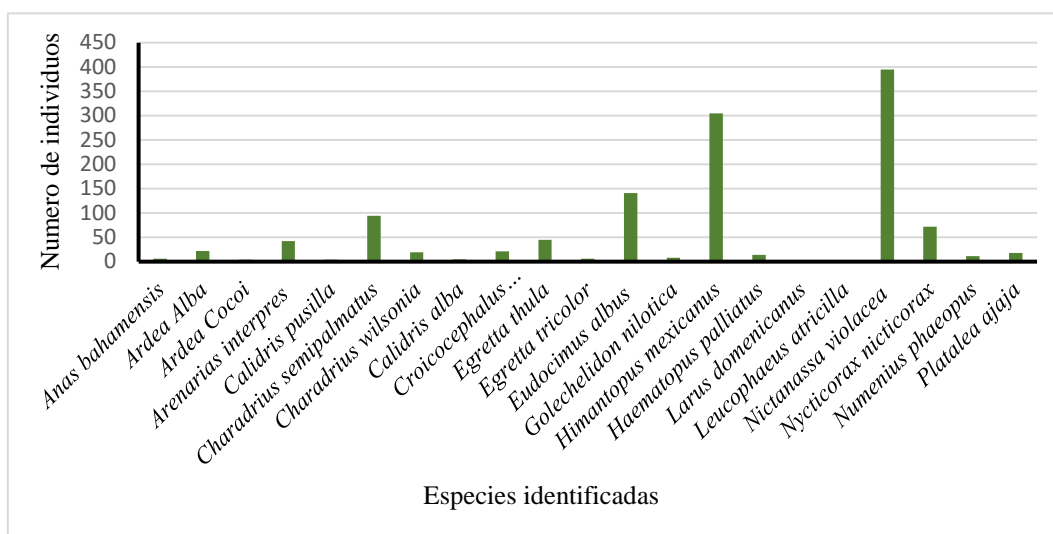
Grafica 8.- Monitoreos realizados Mayo, 2022. Elaborado por Yagual 2022.

Monitoreos de Junio

En junio se contabilizaron los siguientes individuos: *Ardea Alba* (8 ind), *Ardea alba* (20 ind), *Ardea cocoi* (2 ind), *Arenarias interpres* (42 ind), *Calidris pusilla* (4 ind), *Charadrius semipalmatus* (90 ind), *Charadrius wilsonia* (19 ind), *Calidris alba* (5 ind) *Croicocephalus cirrocephalus* (21 ind), *Egretta thula* (36 ind), *Egretta tricolor* (3 ind), *Eudocimus albus* (139 ind), *Gelochelidon nilótica* (9 ind), *Himantopus mexicanus* (309 ind), *Haematopus palliatus* (14 ind), *Nictanassa violácea*, (402 ind), *Nycticorax nycticorax* (87 ind), *Numenius phaeopus* (10 ind), *Pluvialis squatarola* (28 ind) y *Tringa semipalmata* (17 ind). (Tabla 7; Gráfica 10)

Tabla 7.- Especies monitoreadas en Junio, 2022. Elaborado por Yagual 2022.

ESPECIES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	TOTAL
<i>Anas bahamensis</i>	4	4	0	0	8
<i>Ardea Alba</i>	6	5	5	4	20
<i>Ardea Cocoi</i>	0	1	1	0	2
<i>Arenarias interpres</i>	0	3	21	18	42
<i>Calidris pusilla</i>	0	0	0	4	4
<i>Charadrius semipalmatus</i>	2	28	30	30	90
<i>Charadrius wilsonia</i>	0	11	3	5	19
<i>Clidris alba</i>	0	5	0	0	5
<i>Croicocephalus cirrocephalus</i>	0	6	12	3	21
<i>Egretta thula</i>	12	7	7	10	36
<i>Egretta tricolor</i>	0	1	1	1	3
<i>Eudocimus albus</i>	26	27	46	40	139
<i>Golechelidon nilótica</i>	2	0	6	0	8
<i>Himantopus mexicanus</i>	64	78	111	56	309
<i>Haematopus palliatus</i>	4	4	4	2	14
<i>Nictanassa violacea</i>	90	69	113	130	402
<i>Nycticorax nycticorax</i>	38	23	8	18	87
<i>Numenius phaeopus</i>	0	2	5	3	10
<i>Platalea ajaja</i>	0	10	4	0	14
<i>Pluvialis squatarola</i>	2	6	12	8	28
<i>Tringa semipalmata</i>	0	5	4	8	17



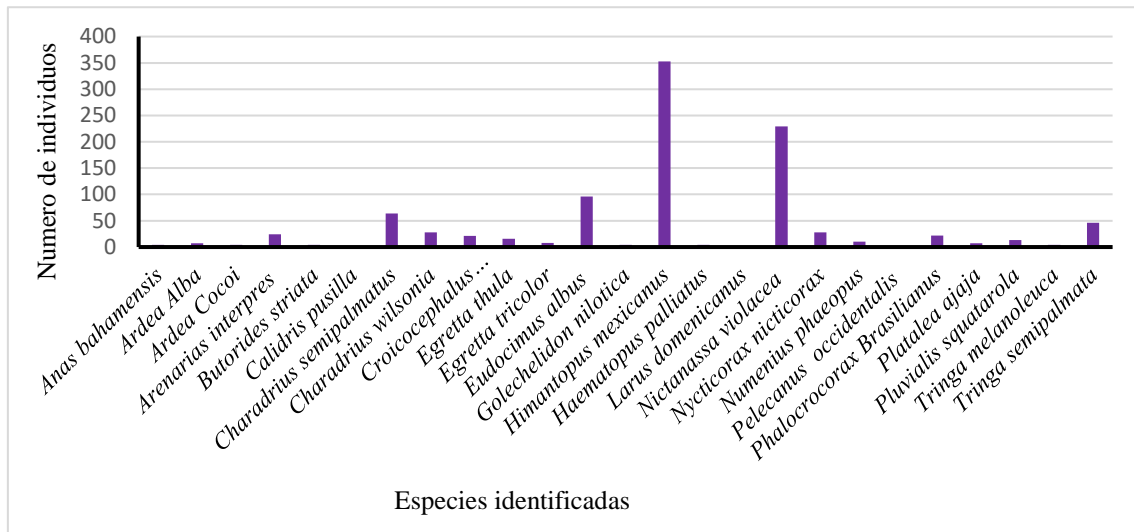
Gráfica 9.- Especies identificadas en Junio, 2022. Elaborado por Yagual 2022.

Monitoreos de Julio

Los monitoreos de Julio reflejan los siguientes valores: *Anas bahamensis* (4 ind), *Ardea Alba* (7 ind), *Ardea Cocoli* (4 ind), *Arenarias interpres* (24 ind), *Butorides striata* (4 ind), *Calidris pusilla* (2 ind), *Charadrius semipalmatus* (64 ind), *Charadrius wilsonia* (28 ind), *Croicocephalus cirrocephalus* (21 ind), *Egretta thula* (16 ind), *Egretta tricolor* (8 ind), *Eudocimus albus* (96 ind), *Golechelidon nilotica* (4 ind), *Himantopus mexicanus* (353 ind), *Haematopus palliatus* (4 ind), *Larus dromedarius* (1 ind), *Nictanassa violacea* (229 ind), *Nycticorax nycticorax* (28 ind), *Numenius phaeopus* (10 ind), *Pelecanus occidentalis* (2 ind), *Phalacrocorax Brasilianus* (22 ind), *Platalea ajaja* (7 ind), *Pluvialis squatarola* (13 ind), *Tringa melanoleuca* (4 ind), *Tringa semipalmata* (46 ind). (Tabla 8; Gráfica 10).

Tabla 8.- Monitoreos realizados en Julio, 2022. Elaborado por Yagual 2022.

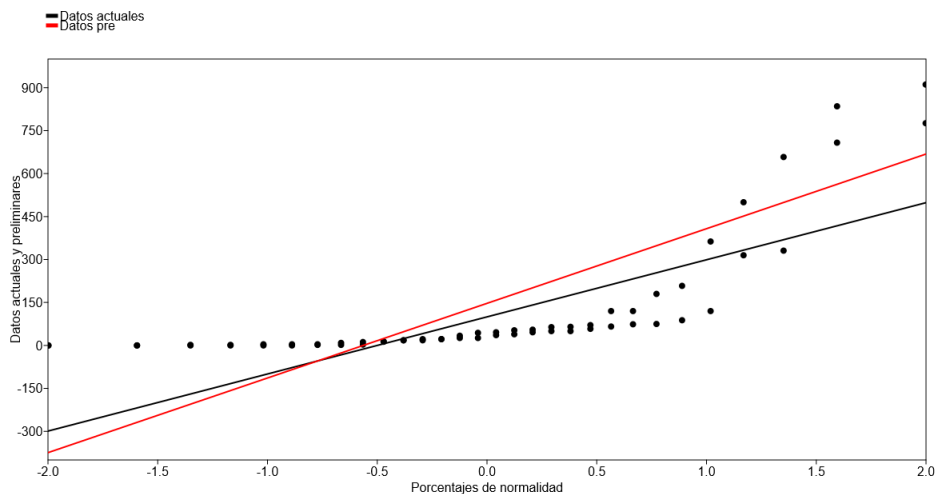
ESPECIES	SEMANA 1	SEMANA 2	TOTAL
<i>Anas bahamensis</i>	0	4	4
<i>Ardea Alba</i>	1	6	7
<i>Ardea Cocoi</i>	1	3	4
<i>Arenarias interpres</i>	12	12	24
<i>Butorides striata</i>	3	1	4
<i>Calidris pusilla</i>	2	0	2
<i>Charadrius semipalmatus</i>	49	15	64
<i>Charadrius wilsonia</i>	10	18	28
<i>Croicocephalus cirrocephalus</i>	4	17	21
<i>Egretta thula</i>	10	6	16
<i>Egretta tricolor</i>	4	4	8
<i>Eudocimus albus</i>	38	58	96
<i>Golechelidon nilótica</i>	2	2	4
<i>Himantopus mexicanus</i>	128	225	353
<i>Haematopus palliatus</i>	4	0	4
<i>Larus dominicanus</i>	1	0	1
<i>Nyctanassa violacea</i>	112	117	229
<i>Nycticorax nycticorax</i>	13	15	28
<i>Numenius phaeopus</i>	6	4	10
<i>Pelecanus occidentalis</i>	0	2	2
<i>Phalacrocorax Brasilianus</i>	6	16	22
<i>Platalea ajaja</i>	3	4	7
<i>Pluvialis squatarola</i>	7	6	13
<i>Tringa melanoleuca</i>	2	2	4
<i>Tringa semipalmata</i>	36	10	46



Gráfica 10.-Monitoreos de Julio, 2022. Elaborado por Yagual 2022.

8.3.1 Relación de abundancia.

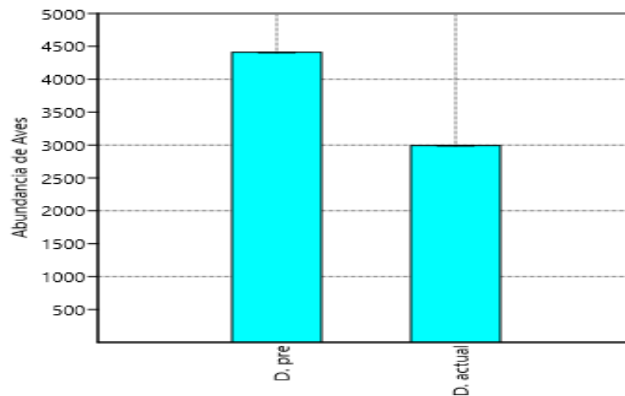
La prueba de normalidad realizada para las dos datas estadísticas no presenta distribución normal, lo que indujo a la realización del análisis no paramétricos de Kruskal Wallis para identificar si hay o no diferencias significativas entre ellas. (Gráfica 11)



Gráfica 11.- Prueba de normalidad. elaborado en el programa PAST por Yagual, 2022.

Con base a los valores obtenidos en la data preliminar se realizó la comparación de abundancia de aves observadas durante los dos periodos de tiempo, junto a ello se realizó un análisis de Kruskal walis que mostró un valor de $p=0.8$ bits,

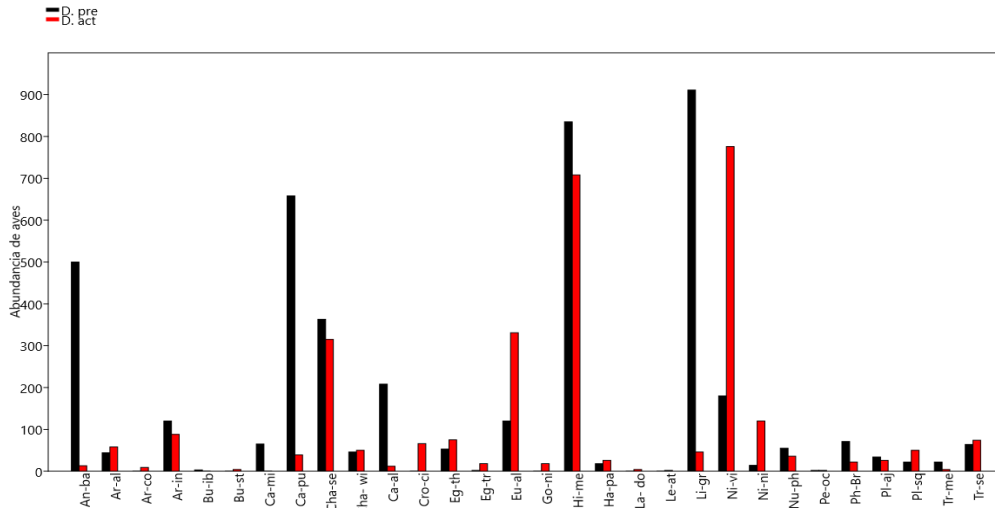
aunque no hubo diferencias significativas la gráfica de la data preliminar alcanzó un valor más alto (4410 ind), que la data actual (2992 ind). (Gráfica 12) (Anexo 17).



Gráfica 12.- Abundancia de aves observadas en los dos periodos.
Elaborado por Yagual 2022.

8.3.2 Relación Diversidad-Abundancia.

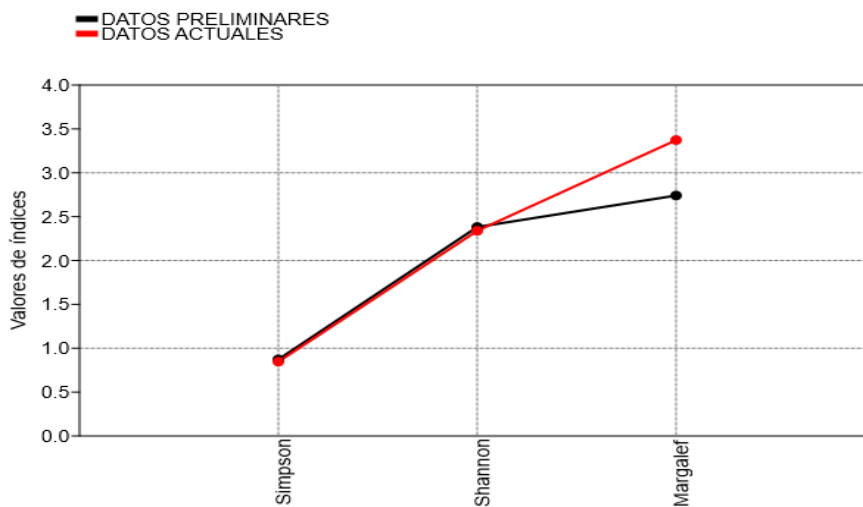
La relación diversidad-abundancia muestran similitudes y diferencias poblacionales en algunas especies observadas, a excepción de la especie *Himantopus mexicanus*, (Ver, Anexo 8) que su abundancia no manifiesta gran diferencia, siendo estas dominantes para ambos periodos. También se muestran más especies dominantes en los datos preliminares como *Limnodromus griseus*, (Ver, Anexo 7), *Calidris pusilla* y *Anas bahamensis*. Y en los datos actuales están: *Nyctassa violacea*, *Eudocimus albus* y *Charadrius semipalmatus*. Mientras que las demás especies de aves se presentaron con baja población en abundancia. (Gráfica 13).



Gráfica 13.- Relación diversidad abundancia de los datos preliminares y actuales. *Elaborado en el programa PAST, por Yagual 2022.*

8.3.3 Relación de índices ecológicos de datos obtenidas

los índices de diversidad de Simpson, Shannon - Weaver y Margalef para los datos preliminares mostraron valores de 0.8 bits, 2.3 bits y 2.7 bits y en los datos actuales 0.8 bits, 2.3 bits, 3.3 bits, si bien se observa diferencias en los valores de Margalef, ambos periodos son considerados como un ecosistema homogéneo, dado que no sobrepasan los valores una diversidad baja ni alta. (Gráfica 14)



Gráfica 14.- Índices de diversidad de los datos preliminares y actuales. *Elaborado en el programa PAST, por Yagual 2022.*

8.4 GEOREFERENCIACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Para georreferenciar la zona de estudio, se establecieron las tres estaciones de observación de aves, las cuales están marcadas con flechas amarillas, donde se observa la presencia de vegetación que se forma en los alrededores del estero, constituidos por varias especies de mangles (Anexo 5), que sirven de hábitat principalmente para algunas especies de garzas como *Nyctanassa violacea*, y *Nycticorax nycticorax*. También se logra apreciar el cuerpo de agua que desemboca hacia el mar y producen un ambiente acuático salobre, conjunto las aguas producidas por las piscinas salineras que están situadas a los costados de los mangles, que circula por los canales de desagüe (Ver Anexo 15 y 16) y que se observa bajo el puente que conecta con la ciudad. En cada una de las estaciones de la gráfica detalla las especies de mayor concentración, en las que predominan para la primera estación las especies de la familia Ardeidae, Haematopodidae, y algunas de Charadriidae. En la segunda estación se logró apreciar todas las especies de aves marinas, resaltando algunas especies de la familia Scolopacidae y Haematopodidae. Por último, en la estación tres al igual que la primera dominada por especies de la familia Ardeidae, junto con la Laridae, Threskiornithidae y la única especie *Anas bahamensis* de la familia Anatidae (Anexo 9). Además, se muestra una leyenda que da a conocer los recursos utilizados para georreferenciar el área. De esta manera mediante la ejecución del proyecto se obtuvo la georreferenciación de la zona de estudio (Anexo 4 y 6), detallando la distribución de las especies de aves marinas identificadas en el Estero (Figura 31).










LEYENDA						
						
Viviendas	Avifauna	Playa	Manglar	Estaciones	Salineras	Puente

Figura 31.-Mapa de georreferenciación. Elaborado por Yagual, 2022.

9 DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

9.1 DISCUSIÓN

Las aves marinas observadas reflejan características similares establecidas en las bibliografías citadas como Agreda, 2019; Ríos et al, 2018; Hasse, 2011, etc. Las especies de aves identificadas en su totalidad son aves marinas, de estadio adulto que predominan y usan el sitio como hábitat para su desarrollo, descanso, alimentación, y reproducción.

El registro de mayor abundancia de aves marinas coincide con el estudio de Cronología y abundancia de ave playeras neárticas en las piscinas de Ecuasal Mar Bravo entre Julio 2022- mayo 2021. Elaborado por Beltrán, 2022, reflejando gran grupo de individuos entre Octubre, noviembre y Diciembre, correspondientes a los meses de migración boreal que presentan algunos grupos de aves

Según Félix & Dahik 2005, Salinas posee una alta diversidad de vida silvestre costera, indicando que desde el año 1990 se han realizado más 210 censos en el área contabilizando aproximadamente 42 especies de aves marinas por mes, con un mínimo de 37 y un máximo de 50 las cuales fueron observadas entre los humedales de Ecuasal, Estero de Punta Carnero y Laguna de Velazco Ibarra. La información obtenida actualmente en este proyecto corrobora esa la diversidad de aves marinas presentes en la zona con 28 especies observadas durante los meses de estudios del presente año solo en el Estero de Punta Carnero

De acuerdo con el censo neotropical de aves realizados por la organización de Aves y conservación y Wetlands international, 2004, Ecuasal Salinas es un humedal con mayor número de aves, esto es evidente y tiene mucha relación con los datos obtenido en este proyecto ya que tanto el estero, como Ecuasal están situados en el mismo lugar, lo que da el realce al país como un sitio importante de aves marinas y terrestres.

Por otro lado, según el INOCAR, 2005, indica que existen dos de cuatro estaciones climáticas en el Ecuador que son invierno y verano, caracterizados por los meses de diciembre a mayo para invierno y de junio a noviembre, verano. Lo que da una posible explicación a la diferencia de abundancia de especies entre los monitoreos preliminares y actuales y que se relacionan con las épocas migratorias de las especies.

9.2 CONCLUSIONES

Los índices de diversidad para los meses de estudio (Mayo a Julio) demostraron que la zona de estudio presenta una diversidad media en número de especies, con 28 especies identificadas, y una dominancia aves, observándose ciertas especies con bandadas grandes pernotando la zona entre las cuales están *Himantopus mexicanus* (Anexo 8) y *Linmodromus griseus* (Anexo 7 y 10).

La relación de los datos preliminares y actuales demostraron que el Estero de Punta Carnero no presentan diferencia significativa, considerado un sitio medianamente diverso en aves marinas, sin embargo presentaron pequeños cambios en la representación gráfica de cada uno de los análisis, una abundancia diferente para las dos datas estudiadas y una dominancia de especies sobre otras, de taxonomías diferentes, lo que fue corroborado mediante el cálculo de los índices de diversidad y análisis no paramétricos de Kruskal Wallis, estas pequeñas diferencias son provocados posiblemente por las condiciones de tiempo en la región y los proceso biológicos que presentan algunas especies migratorias.

Mediante el estudio se determina que el estero de Punta Carnero es un sitio de hospedaje y hábitat para aves migratorias y residentes, posiblemente a la productividad alimenticia del suelo en la zona de estudio y deberían realizarse posteriores estudios. Además, es un sitio propicio de reproducción en particular para la especie *Himantopus mexicanus* (Anexo, 13 y 14)

El mapa de georreferenciación describe la distribución de aves en la zona de estudio, el cual da a conocer que las especies de aves se encuentran en abundancia cercanas al estero y la zona de bajamar, proporcionando las características lodos del suelo y brindando el alimento idóneo para muchas de estas especies identificadas

Los factores antropogénicos son uno de los problemas que presenta el Estero de Punta Carnero, con las observaciones *in Situ* se logró apreciar contaminación por aguas residuales, producto del vertimiento de aguas contaminadas domésticas e industriales, provocado por los asentamientos humanos y laboratorios de larvas de camarón cercanas al manglar. Además del deterioro que van provocando los pozos salinos al irrumpir los procesos biológicos naturales del suelo, para obtener lagunas salinas que traen consigo elementos químicos tóxicos, aunque en cantidades pequeñas no son amenazas para el estero, con el pasar del tiempo esas concentraciones mínimas podrían destruir el área dada a su acumulación.

9.3 RECOMENDACIONES

Es de vital importancia seguir estudiando el estero de punta carnero, en su totalidad que permita conocer eficazmente las áreas más abundantes de aves marinas, no solo en cuanto a diversidad, sino también en comportamiento ya que se logró apreciar algunos sitios de reproducción de aves marinas y terrestres, lo que indica que el área es ideal no solo para el descanso sino también otros procesos biológicos realizados por este grupo de individuos

Realizar estudios de flora y fauna, ya que no existe información ni estudios actualizados sobre el sitio, ya sea en estudio de mangles, macroinvertebrados presentes en el sustrato, contaminación por aguas residuales, reproducción de aves, etc. Lo que permitirá conocer los componentes químicos y biológicos del estero para obtener registros más detallados, actualizados y gestionar proyectos de conservación para esta zona.

Aunque no existen perturbaciones fuertes en el estero es muy importante conocer que tanto influyen los factores antrópicos no solo sobre las aves que pernotan la zona, sino en la biodiversidad que este presenta y dar soluciones que permitan el desarrollo del manglar y no sea destruido a futuro.

10 BIBLIOGRAFÍAS

- Acuña, G., Meléndez, L., Vargas, M., Marín, A., Solano, E., Rosales, J., & Salas, E. (2009). Conservación y Recuperación del Manglar en Isla Palo Seco, Parrita, Puntarenas. Municipalidad de Parrita.
- Agreda, A. E. (2012). Plan de Conservación de las Piscinas Artificiales de Ecuasal periodo 2012 – 2014 y Estudio de Capacidad de Carga Turística. Aves & Conservación/BirdLife en Ecuador y Ecuatoriana de Sal y Productos Químicos C.A. Guayaquil, Ecuador. Pp. 108
- Agreda, A., Torres, S., Haase, B., & Samaniego, J. (2011). investigaciones de la avifauna marina en aguas continentales ecuatorianas con énfasis en su distribución, diversidad, abundancia y estado de conservación. acta oceanográfica del pacífico. Vol. 16, No. 1
- Agreda, A. (2019). Cartilla de identificación de aves acuáticas del Canal de Jambelí, Golfo de Guayaquil, provincia del Guayas. Aves y Conservación, Ministerio del Ambiente y Municipio de Naranjal, Guayaquil, Ecuador. Pp. 42.
- Agreda, A & Del pezo, D. (2007). “Conservación de Áreas prioritarias para Aves Acuáticas Migratorias” Fase IV de Aves y Conservación / BirdLife. Aves y conservación. BirdLife en Ecuador.
- Agudelo, C. M., Bolívar, J., Polanía, J., Urrego, L. E., Yepes, A., & Sierra, A. (2015). Estructura y composición florística de los manglares de la bahía de Cispatá, Caribe colombiano. *Biología Tropical*, 63(4), 1137-1147
- Aguirre, A.A. & G.M. Tabor. (2004). Introduction: Marine vertebrates as sentinels of marine ecosystem health. *EcoHealth* 1(3): 236-238.

- Alava, J (2005). Censo, distribución y estado de conservación de la espátula rosada *Platalea Ajaja* en el estuario del golfo de Guayaquil. *Ornitología neotropical* 16: 175-185.
- Álvarez, R. (2003). Los manglares de Colombia y la recuperación de sus áreas degradadas: revisión bibliográfica y nuevas experiencias. *Madera y Bosques*, 9(1), 3-25. <https://doi.org/10.21829/myb.2003.911286>.
- 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". Universidad Estatal península de Santa Elena. *Ciencias del Mar, La Libertad - Ecuador*.
- Andrade, G. I. & H. Rubio-Torgler. (1994). Sustainable use of the tropical rainforest: evidence from the avifauna in a shifting-cultivation habitat mosaic in the Colombian Amazon. *Conserv. Biol.* 8: 545–554.
- Andrei, A. E., Smith, L. M., Haukos, D. A., & Surles, J. G. (2006). Community composition and migration chronology of shorebirds using the saline lakes of the Southern Great Plains, USA. *Journal of Field Ornithology*, 77(4), 372-383.
- Antelo, C. M.; Martínez, M. V. (2022). Las aves marinas de la Colección Shipton, Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. *Miscelánea* 144, 88 pp.
- Aquino., S & Moyano., S (2022). Evaluación de sars-cov-2 en dos plantas de tratamientos de aguas residuales en las provincias de Guayas y Santa Elena. Universidad de Guayaquil facultad de ingeniería química carrera de ingeniería química. Guayaquil- Ecuador.
- Arango, C. (2014). Becasina piquicorta (*limnodromus griseus*). Wiki aves Colombia (C. Arango, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia.

Obtenido de: http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=1403

- Arrieta, A. L. (2021). Caracterización del manglar de Jicaral, Puntarenas, como insumo básico para la elaboración de un plan de recuperación del ecosistema. Universidad Nacional, facultad de ciencias exactas y naturales. Escuela de Ciencias biológicas. Campus Omar Dengo Heredia, Costa Rica
- Bala, L. O., Hernández, M. A., & Musmeci, L. R. (2009). Humedales costeros y aves playeras migratorias. Chubut, Puerto Madryn, Argentina. Primera Edición, 100 pp.
- Beltrán J. (2022) "*Cronología y abundancia de aves playeras neárticas en las Piscinas de Ecuasal de Mar Bravo entre julio 2020- mayo 2021*". Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad- Ecuador.
- Beltzer AH, Quiroga MA, Schnack JA. (2005). Algunas Ardeidas del valle de inundación del Río Paraná: Consideraciones sobre el nicho ecológico y mecanismos de aislamiento. En: Snack J, editor, Miscelánea 14, Insugeo, Tucumán, p. 499-526.
- Berkström, C., Jörgensen, T. L., & Hellström, M. (2013). Ecological connectivity and niche differentiation between two closely related fish species in the mangrove-seagrass-coral reef continuum. Marine Ecology Progress Series, 477, 201-215. <https://doi.org/10.3354/meps10171>
- Blasco, J., & Heinze, G. (2008). Garceta grande. Ibercaja Aula en Red, 42 p.
- Brown, S., C. Hickey, B. Harrington y Gill, R. (Eds). (2001). The US shorebird conservation plan, 2nd Edition. Manomet Center for Conservation Sciences, Manomet, MA.

- Burger, J., M. Gochfeld, G. M. Kirwan, And E. F. J. Garcia (2020). Gray-hooded Gull (*Chroicocephalus cirrocephalus*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- Caiche T, (2008). Actividad reproductiva de la gaviota cabecigris *Larus cirrocephalus* (Vieillot, 1818), En las piscinas de Ecuasal – Salinas. Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad- Santa Elena. Ecuador.
- Carrillo, B. A., Elizalde, E. M., Torrescano, V. N., & Flores, G. (2008). Adaptación ante disturbios naturales, manglar de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. *Foresta Veracruzana*, 10(1): 31-38.
- CMS, (2017). *Formato para los informes de las partes sobre la puesta en práctica de la convención para la conservación de las especies migratoria*. Recuperado el 29 de junio de 2022, de: https://www.cms.int/sites/default/files/document/cms_cop12_nr_ecu_s.pdf.
- Colwell, M. (2010). *Shorebird Ecology, Conservation and Management*. University of California Press. E.U.A.
- Conde-Tinco M. A. y Innacone J. (2013). Biotecnología de *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) Pelecaniformes: Phalacrocoracidae en Sudamerica. *The Biologist* 11:151-166.
- CONAMA. (2005). *Estrategia para la conservación y el uso racional de los humedales en Chile*.
- Cordeiro., N.J. & Howe.H.F. (2014) *Forest fragmentation severs mutualism between seed dispersers and an endemic African tree*.

Proceedings of the National Academy of sciences of the United States.
Vol 100 N 24: pp: 14052-14056.

- Cuervo, J.J. (2003). Cigüeñuela común – *Himantopus himantopus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>.
- Cuesta, A & Alonso, S. (2020). Parámetros de clasificación zoológica comparados: la familia Anatidae en egipcio y sumerio. Trabajos de Egiptología. Vol (1). Pag 3 69 - 390
- Del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA, de Juana E, editores. (2018). Handbook of the Birds of the World Alive. Barcelona: Lynx Edicions. [Revisada en: 15 Oct 2018]. <https://www.hbw.com/species/black-crowned-night-heron-nycticorax-nyctico-rax>.
- Delgado, G., 2008. Las Aves Marinas. http://www.vierayclavijo.org/html/paginas/cursos/cursos_2007/0702_chinijo/cuadernillo/ch_0702_16.html
- Drouet, F. (2015). Creación de una planta de residuos sólidos en el cantón salinas, sector punta carnero”. Universidad Estatal península de Santa Elena.
- Dunn, J. L. & J. Alderfer. (2011). National Geographic Field Guide to the Birds of North America. National Geographic Society, Washington D.C. 574pp.
- Felix, F. & Dahik A. (2015). Propuesta de Creación de un Área Protegida como parte del proceso de Ordenamiento Territorial Marino Costero en Salinas, Memorias del Seminario-Consulta, Gobierno del Cantón Salinas, Fundación Ecuatoriana para el Estudio de Mamíferos Marinos (FEMM), fundación natura - Capítulo Guayaquil, Salinas, Ecuador.

- Foroughbakhch, R., A. E. Céspedes., M. A. Alvarado., A. Núñez. & M. H. Badii. (2004). Aspectos ecológicos de los manglares y su potencial como fitorremediadores en el golfo de México. 7(2): 203-208.
- Freile, J., DM, B., PJ, G., Lysinger M: Navarrete, L., Nilsson, J., Olmstead, S., Ahlman, R. B. (2020). Ista de las aves del Ecuador /. Obtenido de Checklist of the birds of Ecuador. Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos.: <https://ceroecuador.wordpress.com/>
- Haase, B.J.M. (2011) *Aves marinas de Ecuador continental y acuáticas de las piscinas artificiales de Ecuasal*. Aves & conservación, Birdlife en Ecuador y Ecuasal C.A. financiado por ecuatoriana de sal y productos químicos S.A.(Ecuasal), Actas para la conservación de aves migratorias neotropicales del servicio de vida silvestre de los estados unidos y, el servicio de vida silvestre de Canadá. Guayaquil. Ecuador. Pp.170.
- Habiba G., Avelino S., Watson R., & Dokken D. (2002). Cambio Climático.
- Herrera, N. (2015). Morfometría del Cormorán Neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) en El Salvador. Zeledonia, 19(2), 96.
- Hockey, P. & Kirwan, G. (2019). American Oystercatcher (*Haematopus palliatus*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona.
- Holman, G. (2005) Guía de Campo de Las Aves de Chile Editorial Universitaria.
- Hurtado, L & Rodríguez, M. (2007). *Estudio de capacidad de carga de la playa Punta Carnero del cantón Salinas y propuestas para mejorar su*

- desarrollo turístico*. Escuela Superior politécnica del litoral. Guayaquil – Ecuador.
- Instituto oceanográfico de la Armada (INOCAR) (2005). Derrotero, de la costa continental e insular del Ecuador. Guayaquil- Ecuador.
 - Jaramillo, A (2005) Aves de Chile. Lynx Edicions, Barcelona. 240 pp.
 - Laura. P (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8), 583-590. Recuperado en 01 de septiembre de 2022, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000800008&lng=es&tlng=es.
 - Lorenzón, E., Ronchi, R., & Beltzer, A. (2013). Ecología trófica de la Garza blanca *Ardea alba* (Pelecaniformes: Ardeidae) en un humedal del río Paraná, Argentina. *UNED Research Journal / Cuadernos de Investigación UNED*
 - Lozano, W., (2012). Fundamentos de diseño de plantas depuradoras de aguas residuales. *Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales*. Bogotá Colombia.
 - Manrow, M. (2012). Estructura, composición florística, biomasa y carbono arriba del suelo en los manglares laguna de Gandoca y estero moín, Limón - Costa Rica. Instituto tecnológico de Costa Rica. 94 <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18845/rfmk.v9i23.486>.
 - Margalef, R. (1969). El ecosistema pelágico del Mar Caribe. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, 29, 5-36.

- Martínez, D & González, G. (2004) Las aves de Chile. Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista. Santiago de Chile. 620 págs. 181 láminas.
- Marzluff, J. M. & K. Ewing. (2001). Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: A general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. *Restoration Ecology* 9(3): 280-292.
- Marzluff, J. M., R. Bowman & R. Donnelly. (2001). A historical perspective on urban bird research: trends, terms and approaches. Pp 1-17.
- Metcalf, E., (2000). Ministerio del medio ambiente. Tasas Retributivas por vertimientos líquidos, evaluación Nacional. Minambiente. Ingeniería de aguas residuales, Editorial Mc Graw Hill Vol 1, Tercera Edición, 1991.
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador & Aves y Conservación -BirdLife (2021). Plan de Acción para la Conservación de las Aves Playeras Migratorias 2021-2031. Quito – Ecuador.
- Moroyoqui-Rojo, L., F. J. Flores-Verdugo., G. Hernández-Carmona., M. Casas-Valdez., R. Cervantes-Duarte. y E. H. Nava-Sánchez. (2012). Remoción de nutrientes con dos especies de mangle (*Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*) en estanques experimentales de cultivo de camarón (*Litopenaeus vannamei*). 38(2): 333-346.
- National Geographic. (2002). Field Guide to the Birds of North America.
- Olmos A. (2009) Aves en el Uruguay. 1era edición tradinco, Montevideo, Uruguay. Pp 520.

- Olsen, K. M. & H. Larsson. (2003). Gulls of North America, Europe, and Asia. Princeton University Press, New Jersey
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental "OEFA". (2014). *Fiscalización ambiental en aguas residuales*. Obtenido de: <https://www.oefa.gob.pe>.
- Ortega-Gordillo, L. F. y A. Caicedo-Argüelles. (2013). Actualización de la medida de riqueza de aves acuáticas en seis áreas marinas protegidas de Colombia: Bahía Portete, PNN Old Providence McBean Lagoon, DMI Cispatá, PNN Uramba Bahía Málaga, PNN Gorgona y SFF Malpelo. Informe Final. Invemar y Asociación Calidris, Santa Marta. 86 p + anexos.
- Peña, R., Quirama, Z. (2014). Guía Ilustrada Aves Cañón del río Porce-Antioquia. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia - Medellín, 270.
- Pereira, H.M. & H.D. Cooper. (2006). Towards the global monitoring of biodiversity change. *Trends in Ecology and Evolution* 21:123-129
- Petracci, P., Cenevari, M., & Esteban, Bremer. (2005) "Guía de Aves Playeras y Marinas Migratorias del sur de América del Sur. Escuelas Hermanas de Aves Playeras. Fundación Vida Silvestre Argentina. Pp 44.
- Pnuma / Cms (2008) Convención sobre las especies migratorias. Obtenido de: https://www.cms.int/gorilla/sites/default/files/publication/CMS_brochure_s.pdf.
- Poveda, B. (2022). Espátula rosada (*Platalea ajaja*).

- Pozo, D. (2020) Análisis de la diversidad de aves marinas y playeras existentes en tres provincias del Ecuador durante el período 2009-2018. Universidad Estatal península de Santa Elena. La libertad Ecuador.
- Quintero., L. A., E. A. Agudelo., Y. A. Quintana., S. A. Cardona., A. F. Osorio. (2010). Determinación de indicadores para la calidad de agua, sedimentos y suelos, marinos y costeros en puestos colombianos. Revista Gestión y Ambiente. 13 (3): 51-64.
- Resumen ejecutivo plan de desarrollo y ordenamiento territorial provincial 2015 - 2019. (s/f). Gob.ec. Recuperado el 4 de julio de 2022, de: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/portal_sni/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0968580510001_resumen%20ejecutivo_pdot%20santa%20elena%202015_14-08-2015_16-21-31 .pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/portal_sni/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0968580510001_resumen%20ejecutivo_pdot%20santa%20elena%202015_14-08-2015_16-21-31.pdf).
- Ridgely, R. S. & Greenfield, P. J. (2006). Aves del Ecuador. (Volúmen II). Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y Fundación de Conservación Jocotoco: Quito.
- Ríos, S, Bordón, O. Rodríguez, O. & Recalde, L. (2018) Documentación de Calidris pusilla (Aves, Charadriidae) en el Paraguay. Revista del museo de la plata, Volumen (3). Pp 12-16.
- Rocca, P & Aldabe, J. (2012). Chorlos y playeros migratorios de la Laguna de Rocha. Manual para su identificación y conservación. 86 Pp. Aves Uruguay, Montevideo.
- Rodríguez Muñoz, G. D. (2016). *Diseño de un sendero para el avistamiento de aves marinas en el sector La Boquita de la comuna Valdivia, como alternativa de diversificación turística, económica y*

desarrollo sostenible a partir del 2016. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2016.).

- Rojas. (2002). Sistemas de tratamiento de aguas residuales. 1(1), 8-15.
- Romero, J. (2004). Tratamiento de aguas residuales: Teoría y principios de diseño. Escuela Colombiana de Ingenieros.
- Sánchez, O., M. A. Pineda., H. Benítez., H. Berlanga & Rivera-Téllez E. (2015). Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la Cites, 2a. Edición, Volumen I: Aves. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)- Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), México, D. F.
- SEO/BirdLife. (2018). Correlimos tridáctilo. Obtenido de: <https://seo.org/ave/correlimos-tridactilo/>.
- Sarmiento, Y. (2005) Éxito reproductivo de *Phalacrocorax brasilianus* (aves: pelicaniformes) y su relación con la tala de árboles en el parque nacional natural Sanquianga, Nariño, Colombia. Pontifica Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias. Bogotá. Colombia.
- Suarez B. & Villón R, (2012). Formación de bandadas y sitios de congregación de aves migratorias marinas en la provincia de Santa Elena. Memorias III Reunión Ecuatoriana de Ornitología. Mindo. Pichincha.
- Tabor, G.M. & A.A. Aguirre. 2004. Ecosystem health and sentinel species: adding an ecological element to the proverbial “canary in the mineshaft”. *EcoHealth* 1(3): 226-228.

- Tangley, L. (2009). Oil Spill Hammers Brown Pelicans. *National Wildlife*, 48(6), 12-14.

- Universidad EAFIT. (2016). Inventario de aves.

- Urueta S, J., Garay S, C., Zamora G, A., Galvan-Guevara, S., & De La Ossa V, J. (2010). Ciénaga de la caimanera: manglares y aves asociadas. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - Recia*, 2(2), 365. <https://doi.org/10.24188/recia.v2.n2.2010.317>.

- Valenzuela J., Cárcamo F., Henríquez L. & Cook S. (2019). De la cuenca al submareal: diversidad de la reserva marina y humedal de Putemún. *Cecpan- Ifop, Chiloé*.

- Varela, L. A., & Ron, S. R. (2018). Geografía y clima del Ecuador. BOWEB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en <<https://bioweb.bio/geografiaClima.html/>> Consulta: 31 de enero 2019.

- Veloz, E. (2015). “Afloramiento de Hidrocarburos en el Sector Valparaíso del Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena – Ecuador”. *Revista Técnica “energía”*. No 11, Pp. 68-76. ISSN 1390-5074.

- 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”. Universidad Estatal Península de Santa Elena. La libertad-Ecuador.

- Vives Cuesta, A., & Nicolás Alonso, S. (2020). Parámetros de clasificación zoológica comparados: la familia Anatidae en egipcio y sumerio.

- Vuilleumier F. (2009). *Birds of North America*. First American Edition. DK Publishing, New York, pp 742.

- Worthy T.H., Mitri M., Handley W.D., Lee M.S.Y., Anderson A., & Sand C. (2016). Osteology Supports a Stem-Galliform Affinity for the Giant Extinct Flightless Bird *Sylviornis neocaledoniae* (Sylviornithidae, Galloanseres). *LOS ONE*, 11(3): e0150871. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150871>.

- Zamora, P. (2006). *Manglares. Ambientes Marino-Costeros de Costa Rica* (pp. 23-39). Conservación Internacional.

11 ANEXOS



Anexo 1.- Observación de Aves.



Anexo 2.- Conteo y observaciones de aves.



Anexo 3.- Conteo y anotaciones de Aves.



Anexo 4.- Estero de punta Carnero.



Anexo 5.-Mangle rojo (*Rizophora mangle*).



Anexo 6.- Manglar de Puta Carnero.



Anexo 7.- Bandada de aves *Limnodromus griseus*.



Anexo 8.- Bandada de aves *Himantopus mexicanus*.



Anexo 9.- Bandada de aves Anas bahamensis



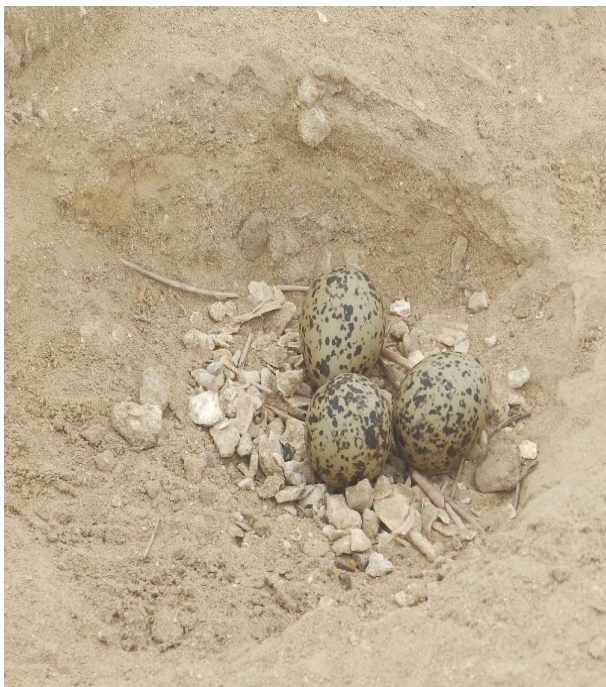
Anexo 10.- Bandada de aves en vuelo.



Anexo 11.- Pozos artesanales de sal, situados en los alrededores de la zona de estudio.



Anexo 12.- Pozos artesanales de sal, establecidos cerca de los manglares



Anexo 13.-Nidos de aves (Huevos de *Himantopus mexicanus*).



Anexo 14.- *Himantopus mexicanus* anidando en la zona de estudio.



Anexo 15.- Canal de desagüe situado en la zona de estudio



Anexo 16.- Pozos salinos contaminados situados a los alrededores del manglar

Several-sample tests

One-way ANOVA	Residuals	Tukey's pairwise	Kruskal-Wallis	Mann-Whitney pairwise
---------------	-----------	------------------	----------------	-----------------------

Kruskal-Wallis test for equal medians

$H(ch^2)$:	0,03415
H_c (tie corrected):	0,03426
p (same):	0,8532

There is no significant difference between sample medians

Anexo 17.- Análisis de Kruskal Wallis, obtenidos en PAST