



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR**

**CARRERA DE BIOLOGÍA**

“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN ETARIA Y  
ABUNDANCIA DE *Pelecanus thagus* Y *Pelecanus occidentalis* EN LAS  
PISCINAS DE ECUASAL DE MAR BRAVO ENTRE 2022-2024 EN LA  
PROVINCIA DE SANTA ELENA”

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del título de:

**BIÓLOGO**

**AUTOR:**

**GUSTAVO ALEJANDRO TIGRERO GÓMEZ**

**TUTOR ACADÉMICO:**

**BLGA. JODIE JÉSSICA DARQUEA ARTEAGA, M.SC.**

**LIBERTAD - ECUADOR**

**2025**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR**

**CARRERA DE BIOLOGÍA**

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA COMPOSICIÓN ETARIA Y ABUNDANCIA DE  
*Pelecanus thagus* Y *Pelecanus occidentalis* EN LAS PISCINAS DE ECUASAL DE  
MAR BRAVO ENTRE 2022 - 2024 EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del título de:

**BIÓLOGO**

**AUTOR:**

**GUSTAVO ALEJANDRO TIGRERO GÓMEZ**

**TUTOR ACADÉMICO:**

**BLGA. JODIE JÉSSICA DARQUEA ARTEAGA, M.SC.**

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2025**

## DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, “Estudio comparativo de la composición etaria y abundancia de *Pelecanus thagus* y *Pelecanus occidentalis* en las piscinas de Ecuasal de Mar Bravo entre 2022 - 2024 en la provincia de Santa Elena.”, elaborado por Gustavo Alejandro Tigrero Gómez, estudiantes de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo/a, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes, encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente



---

Blga. Jodie Jéssica Darquea Arteaga, M.Sc.

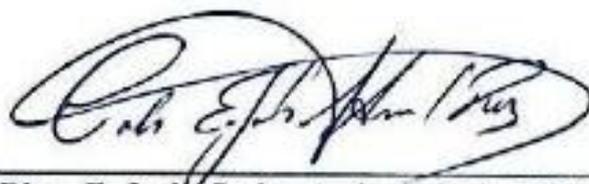
**DOCENTE TUTOR**

**C.I. 0918674359**

## DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular “Estudio comparativo de la composición etaria y abundancia de *Pelecanus thagus* y *Pelecanus occidentalis* en las piscinas de Ecuasal de Mar Bravo entre 2022 - 2024 en la provincia de Santa Elena.”, elaborado por Gustavo Alejandro Tigrero Gómez, estudiantes de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente



Blgo. Eufredo Carlos Andrade Ruiz, M.Sc.  
**DOCENTE DE ÁREA**  
**C.I. 0910798750**

# **DEDICATORIA**

A Dios por brindarme la fuerza necesaria para seguir adelante en mis metas y objetivos de la vida, a mis compañeros y familiares por el apoyo y motivación diaria en seguir con mis estudios.

# **AGRADECIMIENTO**

A los maestros de la Facultad Ciencias Del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena por sus enseñanzas durante el proceso de mi formación profesional.

Un agradecimiento especial a la Fundación Ecuatoriana para la Investigación y Conservación de las Aves y sus Hábitats, Aves y Conservación por brindarme su apoyo en mi formación profesional y en la ayuda prestada para la culminación de esta investigación, en especial a la Blga. Ana E. Ágreda, M.Sc y a la Blga, Mar. Danixa Del Pezo. A mi tutora, Blga. Jodie Darquea Arteaga, M.Sc., por sus consejos, su paciencia y su apoyo incondicional en la realización de esta tesis.

## TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **Gustavo Alejandro Tigrero Gómez** como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo/a de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 11/12/2024



Ing. Jimmy Agustín Millón Moreno, M.Sc.  
DIRECTOR CARRERA DE BIOLOGÍA  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Blgo. Eufredo Carlos Andrade Ruiz, M.Sc.  
PROFESOR DE ÁREA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blga. Jodie Jessica Darquea Arteaga, M.Sc.  
DOCENTE TUTOR  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



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



Ledo. Pascual Alejandro Roca Silvestre, M.Sc.  
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

## **Declaración expresa**

La responsabilidad por los datos, ideas y el análisis de los resultados de los datos en este trabajo de titulación corresponden exclusivamente en mí, mientras que la propiedad de este pertenece a la Fundación Aves y Conservación y la Facultad Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

*Gustavo Tigrero*

---

Gustavo Alejandro Tigrero Gómez

**C.I. 2400307167**

## INDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	17
<b>ABSTRACT</b> .....	19
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	21
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	24
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	26
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	29
<b>4.1. OBJETIVO GENERAL</b> .....	29
<b>4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	29
<b>5. HIPÓTESIS</b> .....	30
<b>6. MARCO TEÓRICO</b> .....	31
<b>6.1. AVES MARINAS</b> .....	31
<b>6.2. AVES RESIDENTES</b> .....	32
<b>6.3. AVES MIGRATORIAS</b> .....	33
<b>6.4. MONITOREOS DE AVES MIGRATORIAS</b> .....	34
<b>6.5. BIOLOGÍA GENERAL DE LOS PELÍCANOS</b> .....	34
<b>6.6. ALIMENTACIÓN</b> .....	36
<b>6.7. DESCRIPCIONES GENERALES DE LAS ESPECIES DE ESTUDIO</b> .....	37

6.7.1. PELÍCANO PARDO ( <i>Pelecanus occidentalis</i> ) .....	37
6.7.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE PELÍCANO PARDO ( <i>Pelecanus occidentalis</i> ) .....	38
6.7.2. PELÍCANO PERUANO ( <i>Pelecanus thagus</i> ) .....	39
6.7.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE PELÍCANO PERUANO ( <i>Pelecanus thagus</i> ).....	40
7. MARCO METODOLÓGICO .....	41
7.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	41
7.2. OBTENCIÓN DE DATOS (CENSO DE AVES) .....	42
7.3. ANÁLISIS DE DATOS .....	42
7.4. ABUNDANCIA .....	43
7.5. CLASIFICACIÓN POR PLUMAJE.....	44
7.5.1. PELÍCANO PARDO ( <i>Pelecanus occidentalis</i> ).....	44
7.5.2. PELÍCANO PERUANO ( <i>Pelecanus thagus</i> ).....	45
7.6. ANÁLISIS COMPOSICIÓN ETARIA .....	47
8. RESULTADOS .....	48
8.1. ABUNDANCIA DE LAS DOS ESPECIES DURANTE ENERO 2022 A OCTUBRE 2024 .....	48
8.1.1. ABUNDANCIA DE LAS DOS ESPECIES DE ESTUDIO EN LAS PISCINAS DE ECUSAL EN MAR BRAVO .....	48

<b>8.2. ABUNDANCIA DE LA COMPOSICIÓN ETARIA DE LAS DOS ESPECIES DE ESTUDIO .....</b>	<b>55</b>
<b>8.2.1. ABUNDANCIA DE LA COMPOSICIÓN ETARIA DE <i>Pelecanus occidentalis</i> DEL 2022 al 2024.....</b>	<b>55</b>
<b>8.2.2. ABUNDANCIA DE LA COMPOSICIÓN ETARIA DE <i>P. thagus</i> DEL 2022-2024.....</b>	<b>59</b>
<b>8.3. VARIACIÓN TEMPORAL DE LA COMPOSICIÓN ETARIA DE LAS DOS ESPECIES DE ESTUDIO, CON RELACIÓN AL PERÍODO DE MIGRACIÓN EN LAS PISCINAS DE ECUASAL.....</b>	<b>63</b>
<b>9. DISCUSIÓN .....</b>	<b>72</b>
<b>9.1. ABUNDANCIA DE <i>Pelecanus occidentalis</i> y <i>P. thagus</i> EN LAS PISCINAS DE ECUASAL EN MAR BRAVO, DURANTE EL PERÍODO DE MIGRACIÓN EN EL PERÍODO DE ESTUDIO.....</b>	<b>72</b>
<b>10. CONCLUSIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>80</b>
<b>12. ANEXOS 1 .....</b>	<b>86</b>
<b>13. ANEXOS 2 .....</b>	<b>94</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Ejemplar de pelícano pardo ( <i>Pelecanus occidentalis</i> )	35
<b>Figura 2</b> Ejemplar de pelícano peruano ( <i>Pelecanus thagus</i> )	37
<b>Figura 3</b> (A) Ecuador, Santa Elena, Cantón Salinas y (B) Zona de estudio en Salinas Piscinas salineras de Ecuasal, Salinas en Mar bravo, Santa Elena, Ecuador.	39
<b>Figura 4</b> Grupo de <i>Pelecanus occidentalis</i> , descansando en el dique de la piscina evaporadora 2 de Ecuasal.	85
<b>Figura 5</b> Grupo de <i>Pelecanus occidentalis</i> , descansando en el dique de la piscina evaporadora 9 de Ecuasal.	85
<b>Figura 6</b> Grupo de <i>Pelecanus occidentalis</i> , descansando en el dique de la piscina evaporadora 11 de Ecuasal.	86
<b>Figura 7</b> <i>Pelecanus occidentalis</i> , en la izquierda un Juvenil y a la derecha un Adulto Reproductivo.	86
<b>Figura 8</b> <i>Pelecanus occidentalis</i> , Adulto Reproductivo.	87
<b>Figura 9</b> <i>Pelecanus occidentalis</i> , Adulto No Reproductivo.	87
<b>Figura 10</b> <i>Pelecanus thagus</i> , a la izquierda un Adulto Reproductivo y a la derecha un Juvenil.	88
<b>Figura 11</b> <i>Pelecanus thagus</i> , Juvenil.	88
<b>Figura 12</b> <i>Pelecanus thagus</i> , Adulto Reproductivo.	89
<b>Figura 13</b> <i>Pelecanus thagus</i> , Adulto No Reproductivo.	89
<b>Figura 14</b> Monitoreo de aves de marzo 2024.	90
<b>Figura 15</b> Monitoreo de aves de agosto 2024.	90

<b>Figura 16</b> Monitoreo de aves de septiembre 2024.	91
<b>Figura 17</b> Monitoreo de aves de octubre 2024.	91
<b>Figura 18</b> Monitoreo	92

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Análisis de Abundancia Absoluta y Relativa del <i>Pelecanus occidentalis</i> en los períodos de migración durante el 2022 al 2024.	92
<b>Tabla 2</b> Análisis de Abundancia Absoluta y Relativa de la especie de <i>P. thagus</i> en los períodos de migración durante el 2022 al 2024.	94
<b>Tabla 3</b> Abundancia de la composición etaria del <i>Pelecanus occidentalis</i> en Ecuasal – Mar Bravo, 2022-2024.	54
<b>Tabla 4</b> Abundancia de la composición etaria del <i>Pelecanus thagus</i> en Ecuasal – Mar Bravo, 2022-2024.	58
<b>Tabla 5</b> Abundancia de la composición etaria de <i>Pelecanus occidentalis</i> y <i>P. thagus</i> en variación en los períodos de migración durante el 2022 al 2024	63

## ÍNDICE DE GRÁFICO

<b>Gráfico 1</b> Abundancia de las dos especies <i>Pelecanus occidentalis</i> y <i>P. thagus</i> en Ecuasal - Mar Bravo	52
<b>Gráfico 2</b> Abundancia de la composición Etaria del <i>Pelecanus occidentalis</i> en Ecuasal – Mar Bravo, 2022-2024.	56
<b>Gráfico 3</b> Abundancia de la composición Etaria del <i>Pelecanus thagus</i> en Ecuasal - Mar Bravo, 2022-2024.	60
<b>Gráfico 4</b> Análisis del período de Migración de la composición Etaria del <i>Pelecanus occidentalis</i> y <i>Pelecanus thagus</i> Ecuasal - Mar Bravo, 2022.	67
<b>Gráfico 5</b> Análisis del período de Migración de la composición Etaria del <i>Pelecanus occidentalis</i> y <i>Pelecanus thagus</i> Ecuasal - Mar Bravo, 2023.	68
<b>Gráfico 6</b> Análisis del período de Migración de la composición Etaria del <i>Pelecanus occidentalis</i> y <i>Pelecanus thagus</i> Ecuasal - Mar Bravo, 2024.	69

## GLOSARIO

**Filopátrico** = Es el hecho de que las especies de animales tienen una preferencia a permanecer en el mismo sitio o territorio en que nacieron, y volver al mismo sitio para reproducirse o anidar.

**Migratorios australes** = Especies de aves que se reproducen en el sur del continente “Sudamérica” y por el cambio drástico del hábitat o del clima, se movilizan o migran hacia el norte en busca de alimento y clima cálido de forma estacional.

**Residentes** = Son aquellas especies cuyas poblaciones permanecen en sus mismas áreas de cría durante todo el año.

**Vagrantes** = Son aquellos individuos de ciertas especies que, durante su ciclo de vida, realizan movimientos regulares entre áreas separadas y ocurren de improviso en otras áreas, usualmente por los cambios estacionales, tormentas o eventos climáticos esporádicos.

## **ACRONIMOS**

**KBA** = Key Biodiversity Areas (Áreas clave de biodiversidad)

**LC** = Significa "Preocupación Menor" dentro de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

**RHRAP** = Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras

## **ABREVIATURAS**

**JUV** = Juveniles

**ANR** = Adulto No Reproductivo

**AR** = Adulto Reproductivo

**SA** = SubAdulto

## RESUMEN

En la actualidad, las poblaciones de aves marinas se han visto afectadas por la pérdida de hábitats costeros, principalmente por el desarrollo urbano y turístico, además los eventos climáticos extremos. Este estudio se centra en el Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*) y peruano (*Pelecanus thagus*), especies que se distribuyen ampliamente en las costas de América dentro de la región tropical y subtropical ocupando una diversidad de ambientes costeros. En Ecuador, uno de los hábitats artificiales más importantes para las poblaciones de aves migratorias y residentes son las piscinas salineras de Ecuasal que albergan una importante diversidad de aves acuáticas, con una congregación de al menos 42 especies de aves migratorias, siendo reconocidas como el primer sitio ecuatoriano de importancia regional de la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras (RHRAP) y también como áreas Clave de Biodiversidad (KBA por sus siglas en inglés). El estudio evalúa la abundancia y composición etaria de *P. occidentalis* y *P. thagus* en las piscinas artificiales de Ecuasal de Mar Bravo, Salinas en el período 2022-2024 con el objetivo de entender patrones de ocupación del hábitat y los cambios en sus poblaciones. En el periodo de estudio, se registró una gran abundancia del *Pelecanus occidentalis* con 4550 ejemplares y del *P. thagus* con 804 ejemplares. Su aparición se produce durante el periodo no reproductivo (abril a septiembre) y su desplazamiento fuera de Ecuasal hacia sus áreas reproductivas ocurre durante el periodo migratorio reproductivo (octubre hasta marzo), es decir un periodo de 6 meses cada uno. La variación temporal en la distribución etaria de ambas especies, durante el período migratorio muestra que los individuos juveniles son los más

abundantes. Mientras que los individuos Adultos Reproductivos, Adultos No Reproductivos y SubAdultos, fueron observados en números menores. Cabe mencionar que alcanzan su madurez sexual a partir de los 3 a 4 años, ambas especies se reproducen cada nueve meses, y mudan de plumaje durante el año.

**Palabras clave:** *Pelecanus occidentalis*, *Pelecanus thagus*, composición etaria, plumaje, abundancia, tamaño poblacional.

## ABSTRACT

Currently, seabird populations have been affected by the loss of coastal habitats, mainly due to urban and tourism development, as well as extreme weather events. This study focuses on the Brown Pelican (*Pelecanus occidentalis*) and Peruvian Pelican (*Pelecanus thagus*), species that are widely distributed along the coasts of America within the tropical and subtropical region occupying a diversity of coastal environments. In Ecuador, one of the most important artificial habitats for migratory and resident bird populations are the salt ponds of Ecuasal that host an important diversity of waterbirds, with a congregation of at least 42 species of migratory birds, being recognized as the first Ecuadorian site of regional importance of the Western Hemisphere Shorebird Reserve Network (WHSRN) and also as Key Biodiversity Areas (KBA).

The study evaluates the abundance and age composition of *P. occidentalis* and *P. thagus* in the artificial pools of Ecuasal de Mar Bravo, Salinas in the period 2022-2024 with the objective of understanding patterns of habitat occupation and changes in their populations. During the study period, a high abundance of *Pelecanus occidentalis* was recorded with 4550 specimens and *P. thagus* with 804 specimens. Their appearance occurs during the non-breeding period (April to September) and their movement out of Ecuasal to their breeding areas occurs during the migratory breeding period (October to March), i.e. a period of 6 months each. The temporal variation in the age distribution of both species during the migratory period shows that juvenile individuals are the most abundant. Reproductive adults, non-

reproductive adults and sub-adults were observed in smaller numbers. It is worth mentioning that they reach sexual maturity at 3 to 4 years of age, both species reproduce every nine months, and moult during the year.

**Key words:** *Pelecanus occidentalis*, *Pelecanus thagus*, age composition, plumage, abundance, population size.

## 1. INTRODUCCIÓN

La pérdida de hábitats provocada por el desarrollo costero, degradación del hábitat y disturbios provocados por el turismo (Weber *et al.*, 1999) ha ocasionado que ciertas zonas modificadas por el ser humano se conviertan en hábitats complementarios o suplementarios de alimentación para las poblaciones de aves que se encuentran invernando o para aquellas que están en tránsito (Masero, 2003). Las salinas a menudo se clasifican como humedales funcionales con una alta riqueza biológica, que respaldan importantes cifras de aves acuáticas alrededor del mundo (Britton y Johnson, 1987; Sadoul et al. 1998).

Las salineras de la empresa Ecuasal C.A. ubicadas en la Península de Santa Elena al occidente de Ecuador han sido reconocidas como primer refugio ecuatoriano de importancia regional de la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras (RHRAP) donde, se han identificado 93 especies de aves acuáticas, 12 de las cuales tienen estatus de aves vagrantes, 40 son migratorias australes o boreales y 41 especies son residentes (Ágreda, 2012). Los procesos ecológicos que ahí se desarrollan ofrecen a las comunidades de aves migratorias un sitio idóneo para la alimentación, descanso y reproducción (Ágreda, 2012).

Entre las especies presentes en las piscinas salineras de Ecuasal tenemos a dos representantes del género *Pelecanus*, encontrándose así a *P. occidentalis*, especie gregaria que habita en aguas someras de bajura, estuarios y bahías (BirdLife International, 2020), clasificada según su ocurrencia en las piscinas de Ecuasal como una especie residente y abundante (Agreda 2012), que se encuentra ampliamente distribuida a lo largo de la franja costera ecuatoriana, y ha sido categorizada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y la lista roja de las aves de Ecuador, como una especie de preocupación menor (LC) (BirdLife International 2018, Freile et al. 2019). Además, con base en el programa de monitoreo e investigación de la Fundación Aves y Conservación que viene ejecutándose desde 2007 hasta la actualidad, se conoce que *Pelecanus occidentalis* es una especie que inusualmente ha nidificado en los diques de las piscinas de Ecuasal entre los años 2003 y 2006 (Haase, 2011). Adicionalmente, durante el año ambas formas de pelícanos simplemente usan las piscinas como sitio de descanso y opcionalmente también se pueden alimentar en las piscinas (Haase, 2011). *P. occidentalis* nidifica entre los meses de junio hasta noviembre principalmente en la Isla del Muerto en la provincia de El Oro, aunque también existen otros sitios de reproducción tales como islotes y bordes costeros distantes de Ecuasal y realiza movimientos locales entre Ecuasal y otros sitios de alimentación y reproducción (Haase, 2011). Mientras que el ave marina *P. thagus* es una especie migratoria austral, endémica del Sistema de la Corriente de Humboldt, en América del Sur, habitando la costa Pacífica desde el sur de Ecuador, Perú y hasta el sur de Chile (BirdLife International, 2018). Aunque su población actualmente se encuentra

estable o incluso se ha incrementado, es probable que se esté recuperando tras el evento de El Niño ocurrido en 1998, siendo este motivo por el cual está categorizada como especie Casi Amenazada (NT) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2024), y que durante los eventos naturales la especie normalmente abandona sus zonas de reproducción, provocando la mortalidad total de huevos y polluelos, llegando a emprender migraciones hacia el sur en busca de alimento y mejores condiciones ambientales (Jeyasingham et al. 2013).

En este sentido, este estudio pretende evaluar la abundancia y composición etaria de las aves a partir del plumaje que presentan: (J) Juvenil, (ANR) Adulto No Reproductivo, (AR) Adulto Reproductivo, (SA) SubAdulto de las especies *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus*, que se albergan en las piscinas salineras de Ecuasal durante la estación seca y húmeda.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las aves marinas son organismos longevos y la mayoría de las especies realizan movimientos o desplazamientos migratorios después de la anidación, especialmente los jóvenes que se encuentran post reproductivos y se desplazan, permaneciendo varios años fuera de las áreas de reproducción aprendiendo a pescar por sí mismos y madurando sus gónadas y plumaje (Jiménez, 2003). Una vez que ellos alcanzan la edad reproductiva, debido a su comportamiento filopátrico, ellos regresan a sus áreas de anidación, es decir, donde nacieron, generalmente esto puede tardar entre tres hasta cinco años, dependiendo de la especie (Guerra & Cikutovic, 1983). Mientras que, otras especies realizan desplazamientos consecuentes a la época del año, en busca de alimento en otras áreas o humedales. Por otro lado, considerando que las especies en estudio tienen una estrategia reproductiva K y por ende tienen una tasa reproductiva baja, donde producen un pequeño número de crías, las vuelve más vulnerables (Jiménez, 2003).

Sin embargo, la principal causa de la disminución poblacional de las aves marinas migratorias alrededor del mundo es el cambio climático y la conversión del hábitat que ha afectado negativamente el estado de conservación de las especies (Mansilla et al., 2011). En particular, el Pelicano peruano es un ave marina que ha sido considerado como una especie En Peligro de Extinción en Perú y globalmente esta categorizada como Casi Amenazado (BirdLife International, 2018).

Las aves marinas han buscado nuevos sitios como zonas de descanso y alimentación, tal es el caso de *P. thagus* y *P. occidentalis* que han empleado el uso de hábitats alternativos, particularmente en Ecuador, utilizando como hábitat de descanso o dormitorio las piscinas salineras de Ecuasal.

Actualmente la carencia de conocimiento para llevar un adecuado manejo de los hábitats no reproductivos, reproductivos y alimentarios supone el mayor problema para la conservación de las especies a estudiar, incluyendo a Ecuador entre los países donde hay deficiencia de información relacionada con la abundancia por edades de *P. thagus* y *P. occidentalis*, donde no se han realizado estudios sobre la relación entre el componente migratorio y los cambios poblacionales a nivel de grupos por edad.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Las aves marinas son organismos integrales de los ecosistemas acuáticos, que se alimentan en grandes áreas geográficas y en diferentes niveles tróficos, razón por la cual se los ha considerado como indicadores de la condición y salud de los sistemas acuáticos (Furness & Camphuysen, 1997). Las aves marinas han sido utilizadas para monitorear la contaminación, el tamaño poblacional de peces y los efectos de las artes de pesca (Véran et al., 2007; Einoder, 2009). Además, las aves marinas son sensibles a los cambios en la productividad pesquera (Frederiksen et al., 2006; Pedras, 2015) y al cambio climático (Thompson y Ollason, 2001). Por lo tanto, el estudio de sus poblaciones o del éxito reproductivo proporciona información clave de los cambios en los ecosistemas marinos. Los estudios han demostrado que las aves marinas pueden mostrar respuestas dramáticas a las variaciones climáticas, por ejemplo, mortandad de aves marinas o “naufrgios” en las franjas costeras, sus adaptaciones fisiológicas les permiten sobrevivir en el medio acuático, pero suelen sufrir las peores consecuencias debido a las inclemencias meteorológicas y cuando son continuas pueden hacer que encontrar comida se convierta en un auténtico reto y les impiden alimentarse (Mallory et al., 2010).

En este sentido, conocer la composición etaria de una población de individuos y su fenología ayuda en gran medida al estado de conservación permitiendo así conocer

fenómenos como la migración, natalidad y mortalidad de una especie. Las diferentes etapas de cambio de plumaje hacen a los pelícanos especies ideales para este tipo de estudios, plumaje que varía de acuerdo al crecimiento. Un individuo inmaduro es diferente y considerablemente fácil de distinguir de un Adulto Reproductivo o un Adulto No Reproductivo (Bent, 1922).

La conservación de las aves marinas radica también en su categoría de especie “paraguas”, es decir son especies que requieren de grandes extensiones de territorio para el sustento poblacional mínimo viable, por lo que al asegurar la conservación de sus poblaciones también implica la protección de otras especies simpátricas de su mismo gremio (Berger, 1997) incluyendo especies que se encuentren en niveles tróficos más bajos (Caro & O’Doherty, 1999).

El programa *Conservando Áreas Prioritarias para Aves Acuáticas Migratorias* de la fundación Aves y Conservación realiza monitoreos mensuales de las aves acuáticas con el fin de entender las variaciones en la abundancia de aves. Por lo que este estudio evalúa la variación del tamaño poblacional de las formas migratorias y residentes del género *Pelecanus* que se albergan en las piscinas de Ecuasal.

A pesar de la existencia de estudios sobre la distribución y abundancia de *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* poco se conoce sobre el estado de sus poblaciones

(Guerra & Cikutovic, 1983), por lo tanto, estudiar su hábitat, composición etaria y estacionalidad, representan un aporte valioso al conocimiento de su situación actual.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la abundancia y composición etaria de *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* mediante censos mensuales, relacionándolos con los períodos del desplazamiento migratorio, en las piscinas salineras de Ecuasal de Mar Bravo entre enero 2022 y octubre 2024.

### 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la abundancia poblacional de *Pelecanus occidentalis* y *P. thagus* en relación con el período de migración durante el estudio.
- Comparar la abundancia de la composición etaria de *Pelecanus occidentalis* y *P. thagus* mediante el análisis de características morfológicas a partir del plumaje, durante los años de muestreo.
- Analizar la variación temporal de la composición etaria de *Pelecanus occidentalis* y *P. thagus*, con relación al período de migración durante los años de estudio.

## 5. HIPÓTESIS

**H<sub>1</sub>:** La abundancia poblacional y composición etaria de *Pelecanus occidentalis* y *P. thagus* no varían en relación con el período de migración (meses) durante el período de monitoreo en las piscinas salineras de Ecuasal durante el 2022-2024.

**H<sub>0</sub>:** La abundancia poblacional y composición etaria de *Pelecanus occidentalis* y *P. thagus* varían con relación al período de migración (meses) durante el período de monitoreo en las piscinas salineras de Ecuasal durante el 2022-2024.

## **6. MARCO TEÓRICO**

### **6.1. AVES MARINAS**

Las aves marinas se han adaptado para vivir en aguas marinas costera y pelágicas. Aunque son muy diferentes en cuanto a su estilo de vida, comportamiento y fisiología, suelen presentar casos de evolución convergente, debido a que ampliaron adaptaciones similares ante inconvenientes idénticos, relacionados con el ambiente y los nichos de alimentación; algunas especies son sedentarias y pasan toda su vida en una pequeña área, mientras que otras comienzan migraciones anuales extraordinarias que cubren literalmente la mitad del mundo (Allinson, 2018). La morfología de las aves marinas depende de muchos factores, la simetría de su cuerpo se determina por el tipo y las funciones de su vuelo, que se agrupan en las categorías de caza, desplazamiento a lugares de anidación o reproducción y migración (SEO, 2024).

En los aspectos importantes que presentan las aves marinas, son sus huesos ahuecados y neumatizados que les permite ser ligeros y resistentes, sus músculos pectorales son resistentes a la fuerza del aleteo durante el vuelo, la presencia de sacos aéreos vinculados a los pulmones, que ayudan a obtener siempre aire fresco y les permite resistir la gran demanda metabólica de oxígeno durante el vuelo (Álvarez, 2017). Otra característica de las aves marinas es la presencia de una glándula uropígea ubicada en la rabadilla. Esta glándula segrega grasa que le

permite impermeabilizar las plumas. Las aves con su pico distribuyen la grasa en todo su plumaje, creando una capa impermeable al agua, también presentan una glándula para regular y expulsar la sal que absorben del agua de mar. Esta glándula está ubicada en el cráneo y le permite actuar como riñones, filtrando sangre y eliminando el exceso de sales que acumulan al ingerir agua y comida del mar (Schmidt-Nielsen, 1980).

La reproducción de las aves marinas ocurre a una edad más avanzada y en sus poblaciones hay menos individuos jóvenes, a los que los adultos dedican mucho tiempo. Cada especie es distinta en su apariencia, hábitat y ubicación, algunas tienen grandes poblaciones, mientras que otras solo cuentan con un reducido grupo de individuos. (Allinson, 2018). Las aves marinas poseen una larga historia de convivencia con el hombre: han proporcionado alimento para los cazadores, han orientado a los pescadores hacia los bancos de pesca y han guiado a los marineros a las costas. Debido a que varias especies están amenazadas por actividades humanas, los movimientos a favor de la conservación ambiental las han tenido en cuenta (SEO, 2024).

## **6.2. AVES RESIDENTES**

Las aves residentes son aquellas que no manifiestan conductas migratorias, aves que viven todo el año en un mismo territorio (Svensson, 1999). Y, esto sucede para algunas especies, cuando los ambientes son favorables o la disponibilidad de

alimento les permite quedarse como especies sedentarias hasta que alguna situación climática atípica o eventualidad en la disponibilidad de alimento causa un cambio semipermanente (Pulido, 2018).

### **6.3. AVES MIGRATORIAS**

Las aves migratorias aprovechan la abundancia de alimento según la estación del año y evitan las épocas o lugares en la que los recursos escasean, existen diversas investigaciones sobre el fenómeno de la migración, sus migraciones de larga distancia y su propensión a congregarse en grandes cantidades en ciertos humedales, las convierten en extremadamente vulnerables por que requieren de una serie de entornos acuáticos altamente productivos para alimentarse y descansar, como parte de su migración anual (Bayly et al., 2018). La migración se ha dividido según el área geográfica que abarca: la primera aborda la migración altitudinal, que está relacionada con el cambio de elevación de la especie; el segundo es la migración horizontal en áreas más grandes, pero en la misma latitud y; el tercero hace referencia a las migraciones más impresionantes que se denominan migraciones latitudinales y consisten en viajes entre continentes, y suelen hacerlo de norte a sur o viceversa (Peñuela, 2010).

#### **6.4. MONITOREOS DE AVES MIGRATORIAS**

Los monitoreos de largo plazo de las poblaciones de aves marinas y costeras, ayuda a conservar los sitios de asentamiento de las aves. El análisis de la migración de las aves a lo largo de los años permite crear modelos generales sobre su distribución temporal y espacial, así como las densidades de los migrantes a lo largo del tiempo y, además, se pueden determinar los efectos de factores como las condiciones climáticas y sus variaciones a largo plazo (Berthold, 2001).

Cada especie es distinta, presentan características que las diferencia una especie de otra, ya sea morfológica, por hábitos alimenticios o lugar de residencia. Mientras que algunas especies migran a otros lugares del mundo, otras viven en poblaciones considerablemente grande, otras en poblaciones pequeñas e incluso algunas especies son sedentarias, lo que significa que pasan toda su vida en un área limitada (Allinson, 2018).

#### **6.5. BIOLOGÍA GENERAL DE LOS PELÍCANOS**

Las aves acuáticas del orden Pelecaniformes incluyen a los pelícanos, que se distinguen por tener un pico largo y un gran saco gular que utilizan para capturar a sus presas que típicamente son peces. Ellos drenan el agua recolectada antes de tragárselos por la comisura de los picos. Se alimentan principalmente de peces

capturados cerca de la superficie del agua, tanto en aguas interiores y costeras, se reproducen en colonias, cazan juntos y son aves gregarias, cuatro especies de plumaje blanco suelen anidar en el suelo, mientras que cuatro especies de plumaje marrón o gris suelen anidar en árboles (Hidalgo, 2015).

Con la excepción de los pelícanos pardos y peruanos, la mayoría de los pelícanos tienen plumas de color claro, antes del inicio de la época de reproducción, todas las especies aclaran sus picos, sacos y piel facial desnuda, el saco gular del Pelícano peruano se vuelve azul, mientras que el Pelícano pardo se vuelve verde oscuro. Los pelícanos jóvenes tienen plumas más oscuras que los adultos, los polluelos recién eclosionados tienen plumas desnudas y son de color rosado; después de 4 a 14 días, oscurecen a gris o negro y desarrollan un plumón blanco o gris (Nelson, 2006). En Ecuador, hay dos especies de la familia Pelecanidae: *P. occidentalis* es una especie común en las costas del país, mientras que *P. thagus* habita en el perfil costero de Ecuador de manera estacional, esta especie está relacionada con la corriente de Humboldt y tiene sus hábitats en el norte de Perú y las zonas costeras de Chile. *P. thagus* ha sido registrada en la provincia de Santa Elena y en el Parque Nacional de Machalilla en la provincia de Manabí (Vinuesa, 2015).

## **6.6. ALIMENTACIÓN**

En general los pelícanos son piscívoros en un 95% de su dieta, pocas veces se alimentan de crustáceos. Sus principales presas son peces pelágicos como arenques, anchovetas, mújol e incluso carroña que los pescadores desechan, esto explica por qué se encuentran en áreas de baja profundidad, puertos pesqueros, muelles, caletas, etc. Las presas la obtienen volando a pocos metros sobre el nivel del agua, pueden zambullirse hasta 0.5 metros de profundidad mientras ingresa agua a través de su bolsa de gular, impulsa el agua hacia los lados del pico y deja que el pez quede de manera adecuada para evitar que se quede atascado en la faringe (Gil, 2004).

Aproximadamente el 95% de su dieta se basa en peces, para sobrevivir en su hábitat, puede comer alrededor de 1.5 a 2 kg de peces al día, debido a que suelen volar en grupos hasta aproximadamente 40 km de distancia para obtener su alimento, tienen una manera interesante de alimentarse (Nelson, 2005).

## 6.7. DESCRIPCIONES GENERALES DE LAS ESPECIES DE ESTUDIO

### 6.7.1. PELÍCANO PARDO (*Pelecanus occidentalis*)

Figura 1

Ejemplar de Pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*) en plumaje juvenil



*Nota:* *Pelecanus occidentalis*, por G. Villamar, 2024.

## Taxonomía

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Clase:** Aves

**Orden:** Pelecaniformes

**Familia:** Pelecanidae

**Género:** *Pelecanus*

**Especie:** *occidentalis*

**Nombre científico:** *Pelecanus occidentalis*

(Linnaeus, 1766)

### **6.7.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE PELÍCANO PARDO** *(Pelecanus occidentalis)*

Como podemos ver en la Figura 1, el Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*) es una especie marina que vive entre 0 y 3000 metros sobre el nivel del mar, en áreas desde la costa Pacífica al sur de California en los Estados Unidos hasta las Islas Galápagos y el sur de Chile, así como en las costas caribeñas desde Maryland en los Estados Unidos hasta el noroeste de Brasil, y registrándose en sitios aislados en las costas de Ecuador, Brasil, Guyana y Colombia (Herrera et al., 2022).

Los adultos no presentan dimorfismo sexual, es decir que los machos y las hembras son iguales. Su plumaje es gris a gris marrón en el dorso, con un vientre negro-marrón y rayas negras y plateadas en el resto de las partes inferiores. Durante la muda, los adultos muestran diferentes colores de plumaje en la cabeza y el cuello dependiendo de las distintas etapas de su ciclo anual: cabeza amarilla pálida y cuello blanco durante la temporada posterior a la reproducción, los individuos juveniles por otro lado tienen el vientre blanco hasta el primer año (Figura 1) y comienzan a adquirir el plumaje definitivo entre los tres y cinco años. (Shields, 2020).

## 6.7.2. PELÍCANO PERUANO (*Pelecanus thagus*)

**Figura 2**

Ejemplar de Pelícano peruano (*Pelecanus thagus*) adulto en plumaje reproductivo



*Nota:* *Pelecanus thagus*, por K. Tapia, 2024.

### **Taxonomía**

**Reino:** Animalia

**Filo:** Chordata

**Clase:** Aves

**Orden:** Pelecaniformes

**Familia:** Pelecanidae

**Género:** *Pelecanus*

**Especie:** *Pelecanus thagus* (Molina, 1782)

### **6.7.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE PELÍCANO PERUANO** ***(Pelecanus thagus)***

Como podemos ver en la Figura 2, el Pelicano peruano (*Pelecanus thagus*) es un ave marina migratoria austral que se encuentra en América del Sur y se encuentra en el Sistema de la Corriente de Humboldt que fluye desde el norte de Perú hasta el centro de Chile. Habita en la costa Pacífica desde el sur de Ecuador, Perú y hasta el sur de Chile. En Perú se encuentra en peligro de extinción, mientras que a nivel mundial se considera Casi Amenazado. Aunque más del 50% de su hábitat se encuentra en la costa de Chile, el estado de población y conservación en diferentes países es desconocido (Cursach et al., 2018).

El Pelicano peruano es una especie que se considera poco común en Ecuador. Su presencia en ciertos períodos del año, principalmente en los diferentes puertos dentro de la provincia de Santa Elena e incluso ocasionalmente en el Parque Nacional Machalilla en la provincia de Manabí. Y durante las excursiones de monitoreo en 2015, en el Refugio de Vida Silvestre Isla Santa Clara, Golfo de Guayaquil, provincia de El Oro, se registró por primera vez la anidación del Pelicano peruano *Pelecanus thagus* en Ecuador (Vinueza, 2015).

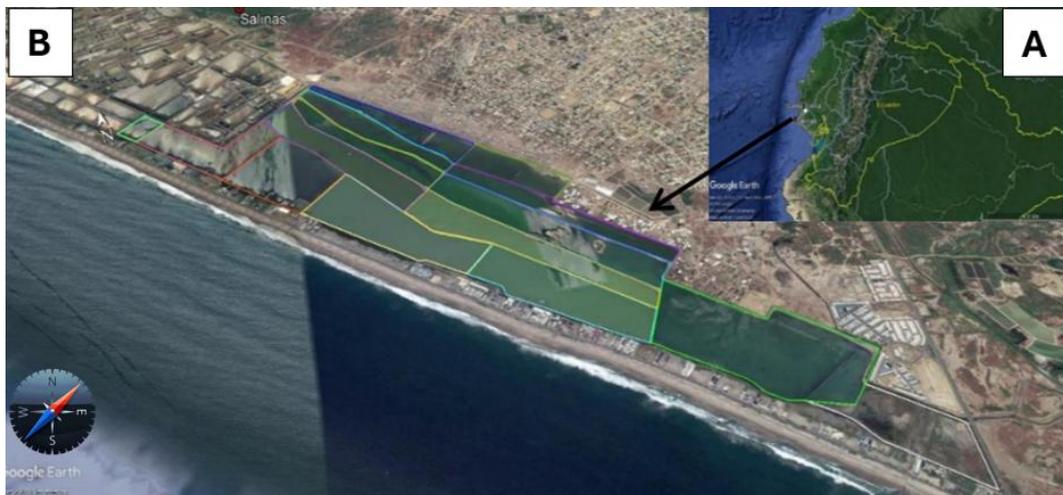
## 7. MARCO METODOLÓGICO

### 7.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las piscinas salineras de Ecuasal en Mar Bravo tienen una extensión territorial de 350 ha, y están ubicadas 2 km al sureste de la ciudad de Salinas ( $2^{\circ}13'19.7''S$  y  $80^{\circ}58'01.1''W$ ), provincia de Santa Elena (figura 3 A-B). La planta fue creada a fines de los años 1960 para producir sal a partir de la evaporación del agua de mar mediante la acción del viento y el sol. Entre sus características principales se encuentran sus suelos arenosos ricos en sal y arcilla, mientras que el clima del área de estudio es cálido, seco, y con poca precipitación anual (Ágreda, 2012).

**Figura 3**

(A) Ecuador, Santa Elena, Cantón Salinas y (B) Zona de estudio en Salinas Piscinas salineras de Ecuasal, Salinas en Mar bravo, Santa Elena, Ecuador.



**Nota:** Piscinas salineras de Ecuasal en Mar Bravo, Google Earth, 2020.

## **7.2. OBTENCIÓN DE DATOS (CENSO DE AVES)**

Los conteos de aves se realizaron por el método de observación directa desde puntos fijos a lo largo de los diques que intersectan las piscinas evaporadoras. La observación se lo realizó con binoculares 10x40 y telescopio (20x) marca Nikon. La población se contabilizó por número de individuos/especie, cuando se presentaron grandes bandadas su número se estimó mediante el conteo en grupos de 10, 20, 50 o 100 individuos, considerándose únicamente dentro del conteo a las aves que se encontraron en los diques o dentro de las piscinas de tal manera que no se contabilizaron aves volando (Julián García, 2019). Los conteos fueron efectuados una vez por mes, en horarios de 07:00-12:00 am, por el equipo técnico capacitado en la observación e identificación de aves acuáticas migratorias. El monitoreo se realizó en cada recorrido en vehículo que se desplazó a una velocidad no mayor a 10 km/h, cubriendo el área total y realizando paradas en sitios de mayor concentración de aves.

## **7.3. ANÁLISIS DE DATOS**

El programa de Monitoreo e Investigación de la fundación Aves y Conservación permitió la recolección de datos mensuales del campo durante el período 2022 – 2024. Los datos se registraron en una matriz de Excel con el número de individuos de las dos especies de estudio. La recolección de datos incluyó el registro del

número de individuos de cada edad (J) Juvenil, (ANR) Adulto No Reproductivo, (AR) Adulto Reproductivo, (SA) Subadulto por especie y piscina evaporadora. Para la obtención de la data cuantitativa, se elaboró las representaciones gráficas a partir de la matriz creada para visualizar la tendencia en las abundancias por composición etaria en las piscinas.

#### **7.4. ABUNDANCIA**

Para estudiar la abundancia de las dos especies de pelícanos, se analizó los datos de Excel, en que se evidencia el total de individuos contabilizados en las piscinas dentro del sitio de estudio (Mar Bravo) durante los monitoreos mensuales realizados por la Fundación Aves y Conservación desde enero 2022 hasta octubre de 2024. De esta manera la representación gráfica muestra los picos altos y bajos de las abundancias con relación a las épocas secas y húmedas de cada año.

Mediante la tabla de datos obtenida durante los monitoreos se estimó la abundancia total de las especies focales sus promedios y desviaciones estándar respectivas. La representación gráfica de los resultados se realizó mediante el Software estadístico de Excel Versión 2016. Para la estimación de abundancia tanto relativa como promedio se utilizó las siguientes formulas, las cuales fueron agregadas al programa Excel permitiendo facilitar los cálculos respectivos.

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\# \text{ de individuos de una especie}}{\# \text{ total de individuos de todas las especies}} \times 100$$

El promedio de abundancia por especie se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Promedio de abundancia} = \frac{\sum \text{ de lo individuos por mes de una especie}}{\# \text{ total de especies}}$$

## **7.5. CLASIFICACIÓN POR PLUMAJE**

Se clasificaron a los individuos observados de ambas especies *Pelecanus occidentalis* (Pelícano pardo) y *Pelecanus thagus* (Pelícano peruano) en cuatro categorías: SubAdultos (SA), Adultos Reproductivos (AR), Adultos no Reproductivos (ANR) y Juveniles (J).

### **7.5.1. PELÍCANO PARDO (*Pelecanus occidentalis*)**

Para la identificación de las distintas edades de *Pelecanus occidentalis* se analizó las características morfológicas tales como el plumaje y su coloración. Los

individuos Juveniles son color pardo en cabeza, cuello, partes dorsales y rectrices de manera uniforme, excepto en el abdomen que es blanco mientras que los flancos del cuerpo son grises pardos y los tarsos son oscuros en esta edad. Este plumaje se desarrolla a los tres meses de edad y dura casi un año, luego entre los dos y tres años de edad se registra el plumaje sub adulto que es incompleto o más difícil de caracterizar, pero en general se observa cómo se va perdiendo el color blanco del vientre y se va volviendo más gris oscuro, las cobertoras dorsales del ala y las partes superiores del cuerpo se vuelven más gris plateadas con flecos oscuros y ejes blancos, normalmente mezclados con plumas marrones (Shields 2020). Los SubAdultos tienen el plumaje pardo pero la cabeza y cuello son blancuzcas no tan nítido como en los adultos, ventralmente son pardos oscuros con estrías o manchas blancas. Los Adultos Reproductivos con el plumaje definitivo se registran al tercer año y presentan su cuello negro, cresta nupal de color castaño, la cabeza se vuelve amarillenta, la piel que rodea al ojo se torna roja y el pico es de color rosado, mientras que los Adultos No Reproductivos son de color cenizo con cabeza y garganta blancas con la parte posterior del cuello negra, el pico es color amarronado, el saco gular y la piel de la cara son de color grisáceo (Fresnillo & Cruz, 2004).

### **7.5.2. PELÍCANO PERUANO (*Pelecanus thagus*)**

*Pelecanus thagus* es una especie que casi duplica el tamaño de su especie hermana *P. occidentalis*. Por ejemplo *P. occidentalis* mide hasta 138 cm y con sus alas abiertas la envergadura alcanza los 200 cm de punta a punta de ala, mientras que *P. thagus* alcanza 228 cm de envergadura y hasta 150 cm de largo (del Hoyo et al. 2024). El plumaje en estadio de Juvenil en su mayor parte es café oscuro incluidas las partes superiores es decir cabeza, cuello y pecho superior, que contrastan con el vientre blanco, mientras que el pico y la bolsa gular son de color gris poco uniforme. Los Pelícanos peruanos pueden tardar hasta tres años en adquirir su plumaje definitivo. El plumaje Juvenil se mantiene por casi un año y a continuación se van a registrar varios plumajes incompletos o indefinidos que caracterizan al SubAdulto. Al volverse adultos, estas aves sufren una transición especialmente en las partes ventrales poco a poco se van tornando grises desde los flancos hacia el centro del vientre con presencia de estrías blancas. A los dos años de edad alcanzan el plumaje de Adulto Reproductivo que presenta el cuello y nuca de color café oscuro, la cabeza tiene una cresta de color blanco y amarillo que se extiende hasta la nuca y que contrasta con una máscara ocular oscura donde resalta el anillo ocular rosado, la bolsa gular se vuelve azul celeste, y el pico largo se torna completamente naranja especialmente en su mandíbula inferior y desde la mitad hacia la punta (del Hoyo et al. 2024). Mientras que, en la época No reproductiva, el adulto presenta la cabeza, cuello y pecho superior de color amarillo pálido blanquecino. Un aspecto muy importante para la diferenciación entre *Pelecanus thagus* y *P. occidentalis* es la presencia de las escapulares y cobertoras alares de tonalidad plateada que contrastan con las plumas de vuelo negras dando la impresión de un gran rectángulo

blanco sobre el ala negra. Esta característica es diagnóstica y es mucho más marcada en adultos tanto reproductivos como no reproductivos. El SubAdulto conserva mucho blanco en el abdomen, tiene el pico de color amarillo pajizo y gris pálido, la bolsa gular también es amarillo pajizo, las patas amarillas crema a grisáceo, la cabeza puede ser blanca o puede presentar nuca marrón, aunque no tan definido como en un adulto, pero siempre se destaca el vientre que se mantiene blanco (del Hoyo et al. 2024).

## **7.6. ANÁLISIS COMPOSICIÓN ETARIA**

Mediante los monitoreos mensuales la información recolectada sobre el número de individuos se los separa a partir del tipo de plumaje que presenten: (J) Juvenil, (ANR) Adulto No Reproductivo, (AR) Adulto Reproductivo, (SA) SubAdulto. Los resultados obtenidos ayudaran a establecer una tendencia sobre la fenología reproductiva de las dos especies de interés investigativo.

Para el análisis de la variación temporal de la composición etaria de las dos especies de estudio que se encuentran en las piscinas de Ecuasal se utiliza el análisis de correspondencia múltiple. Para la obtención de estos datos se utilizó el programa Past 4.0, que es un software libre y científico que permitió el análisis de los datos.

## **8. RESULTADOS**

Los monitoreos fueron realizados una vez por mes durante 2 años y 10 meses realizando un total de 34 censos para la observación e identificación de las especies *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus*, en las piscinas salineras de Ecuasal en Mar Bravo, se inició en enero del 2022 y finalizó en octubre del 2024.

### **8.1. ABUNDANCIA DE LAS DOS ESPECIES DURANTE ENERO 2022 A OCTUBRE 2024**

#### **8.1.1. ABUNDANCIA DE LAS DOS ESPECIES DE ESTUDIO EN LAS PISCINAS DE ECUASAL EN MAR BRAVO**

En el período de estudio durante enero 2022 a octubre 2024 se contabilizó un total de 5354 individuos de Pelicanos en las piscinas salineras de Ecuasal, separando el número de individuos por especie, se tiene un total de 4550 individuos que son de *P. occidentalis* y 804 individuos que son de *P. thagus*, durante los 2 años y 10 meses de monitoreo.

La especie más abundante fue *P. occidentalis* con un registro máximo de 524 individuos en marzo 2022, en junio (192), en octubre (172), mientras que los meses menos abundantes fueron febrero (67), abril (56), y agosto (63) (Tabla 1). En el 2023 tuvo mayor abundancia en marzo con 177 individuos, mayo con 175 individuos y septiembre con 181 organismos. Mientras que los meses de menor presencia fueron febrero (99), agosto (92), y octubre (73) (Tabla 1). En 2024, los meses con mayor presencia fueron marzo con 125, mayo 130 y junio 145 pelicanos, a la vez que los meses menos abundantes fueron enero (78), febrero (70), y julio (88) individuos (Tabla 4, pág. Anexo 2).

En la especie *Pelecanus thagus* tuvo mayor abundancia en el año 2022 en abril, (134) y (141) individuos, siendo los meses menos abundantes febrero (2) y noviembre (5) pelicanos. En el 2023 la mayor abundancia se obtuvo en los meses de junio (36) y julio (81) individuos de pelicano peruano, del mismo modo la menor abundancia se registró en febrero y octubre un individuo en cada mes. En el 2024, sólo tuvo presencia el pelicano peruano en febrero con 25 individuos (Tabla 5, Anexo 2).

### **8.1.2. ABUNDANCIA DE ESPECIES POR ESTACIÓN**

En 2022, *P. occidentalis* tuvo mayor presencia en la estación lluviosa de marzo con 524 individuos, mientras que, en la estación seca, en junio se contabilizaron 192 individuos. En 2023, en la estación lluviosa en marzo se registraron 177 individuos de *P. occidentalis* y en la estación seca en septiembre 181 individuos. Posteriormente, en 2024, se observó en marzo (estación lluviosa) 125 individuos del Pelicano pardo, y, en la estación seca en junio se registraron 145 individuos (Tabla 4, Anexo 2).

En 2022, se contabilizó 134 individuos de *P. thagus* en la estación lluviosa, en abril con 134 individuos y en la estación seca en julio se registraron 141 individuos. En 2023, en abril se evidenció 7 individuos en la estación lluviosa y en la estación seca en julio se registraron 81 individuos. Para el 2024, sólo se observaron en febrero 25 individuos en la estación lluviosa (Tabla 5, Anexo 2).

### **8.1.3. ABUNDANCIA DE ESPECIES DE ESTUDIO POR PERIODO MIGRATORIO**

En marzo de 2022 se registró el pico de mayor abundancia de *P. occidentalis* dentro del período correspondiente a su Migración Reproductiva (octubre -marzo), y en junio de 2022 se registraron un máximo de 192 individuos en el período Migratorio No Reproductivo. En septiembre de 2023, se encontró un máximo de 181 individuos durante la Migración No Reproductiva (abril - septiembre). Por otro lado, en la segunda Migración Reproductiva, en noviembre se observaron 138 individuos de *P. occidentalis*. Y, en 2024 en la Migración No Reproductiva, se observó en junio 145 individuos (Tabla 4, Anexo 2).

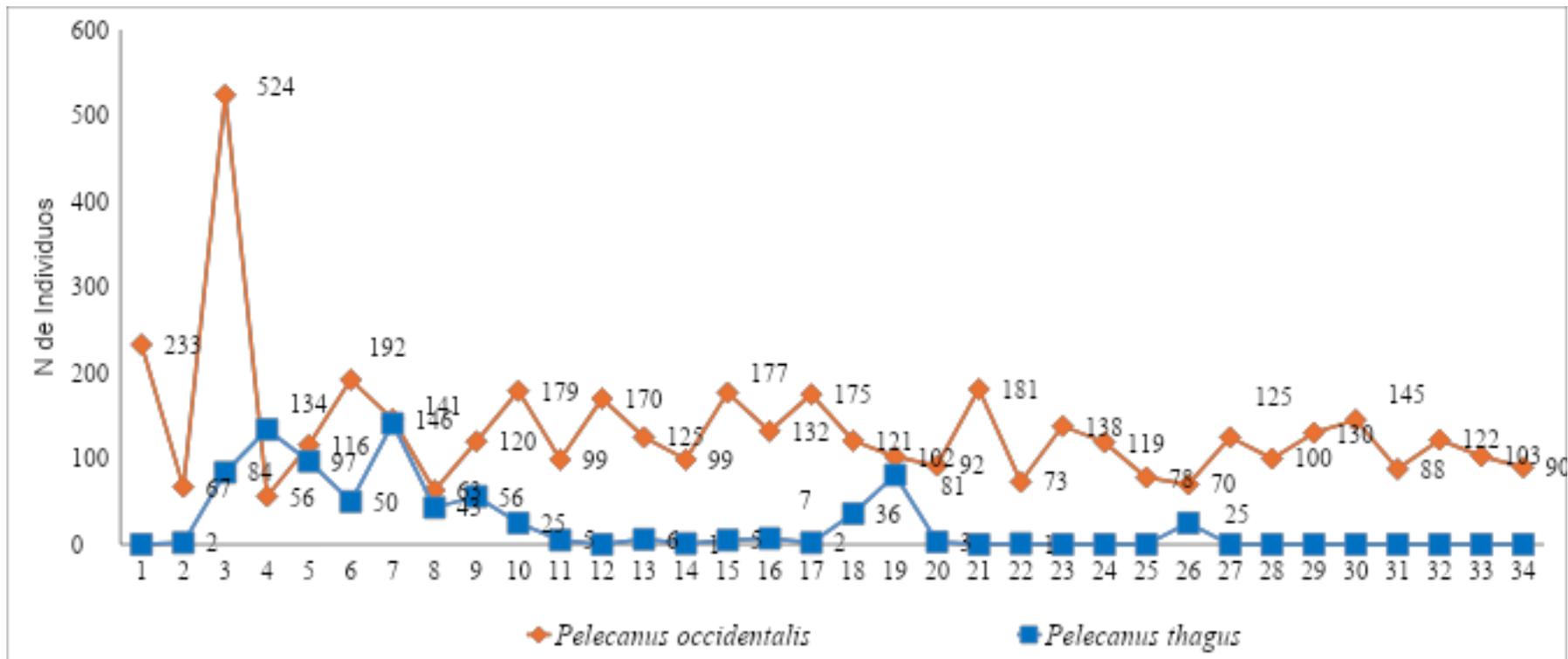
La especie *P. thagus* en la migración reproductiva del 2022 (octubre - marzo) se observó en marzo 84 individuos y durante la Migración No Reproductiva (abril hasta septiembre) se registró en julio 141 individuos. En el siguiente año, durante la Migración Reproductiva de *P. thagus* solo se registraron 6 individuos en enero y en la Migración No Reproductiva en julio se contabilizaron 81 individuos. Finalmente, en 2024, sólo se registró en febrero 25 individuos del Pelicano peruano en todo el año (Tabla 5, Anexo 2).

Durante el período de estudio, la distribución de los pelicanos en las piscinas salineras de Ecuasal, se evidenció mayor número de individuos durante las migraciones. Al terminar la Migración Reproductiva (octubre hasta marzo) se registró un aumento de la especie *Pelecanus occidentalis* en marzo durante los 3 años de monitoreo; y durante la Migración No Reproductiva (abril hasta septiembre), los avistamientos fueron mayores en los meses de mayo y septiembre.

En la especie *Pelecanus thagus*, durante la Migración Reproductiva (octubre - marzo), se observó un leve incremento de individuos a partir de febrero hasta marzo, y durante la Migración No Reproductiva (abril hasta septiembre), solamente fue registrado en 2022 durante esta época, incluso hasta noviembre de 2022 pero en números de 5 individuos. Durante 2023 y 2024, los registros de *P. thagus* fueron menores, al punto que solo se registraron entre junio y julio de 2023, 36 y 81 individuos respectivamente, y en febrero de 2024, 25 individuos. El resto del año de 2024 la especie no fue registrada en Ecuasal.

**Gráfico 1**

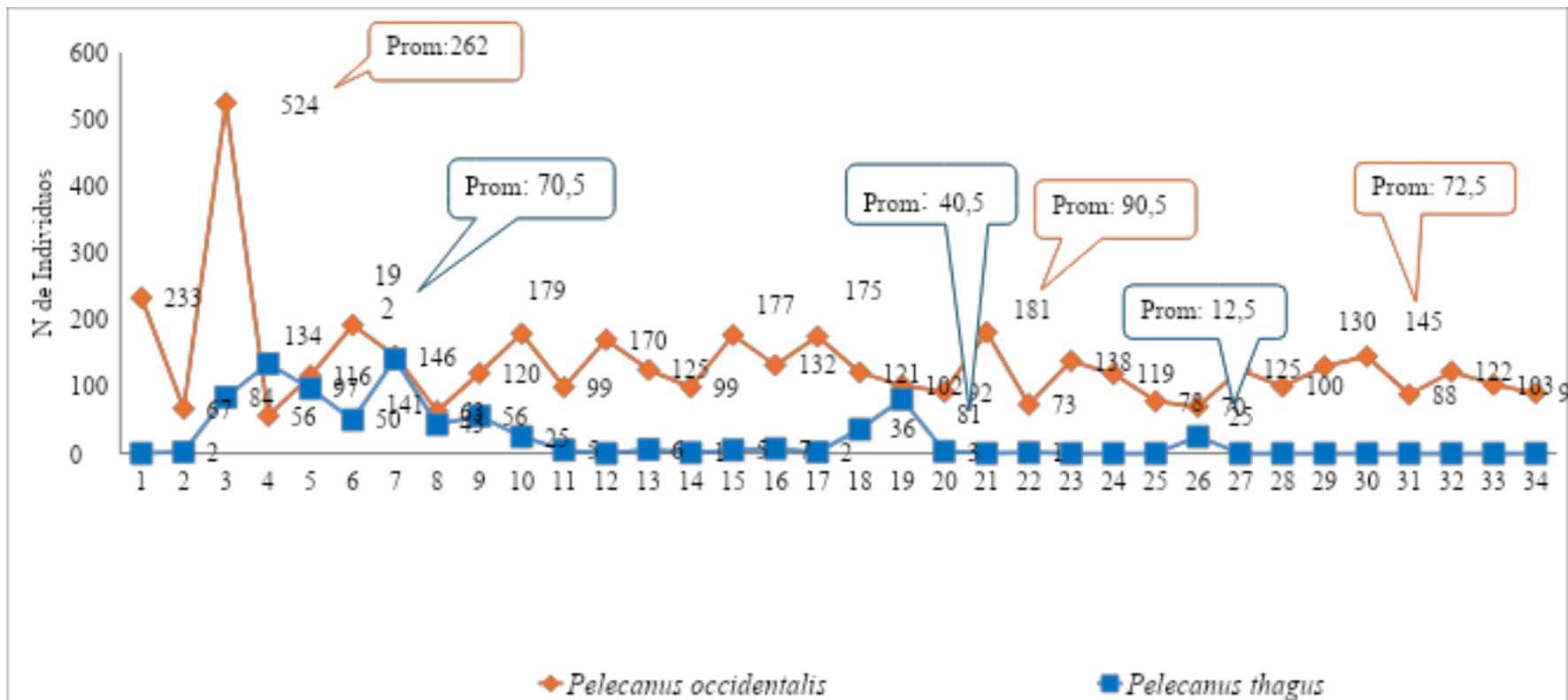
Abundancia por estación de las dos especies *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* en Ecuasal - Mar Bravo.



**Nota:** Grafica de la abundancia de pelicanos durante la estación Seca y Lluviosa, G. Tigrero, 2024.

**Gráfico 2**

Abundancia por periodo migratorio de las dos especies *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* en Ecuasal - Mar Bravo.



**Nota:** Grafica de la abundancia de pelicanos durante el período Migratorio Reproductivo y No Reproductivo, G. Tigrero, 2024.

## **8.2. ABUNDANCIA DE LA COMPOSICIÓN ETARIA DE LAS DOS ESPECIES DE ESTUDIO**

### **8.2.1. ABUNDANCIA DE LA COMPOSICIÓN ETARIA DE *Pelecanus occidentalis* DEL 2022 al 2024**

Durante el pico de abundancia del Pelicano pardo en marzo de 2022 se registraron 81 juveniles, 312 Adultos No Reproductivos y 64 SubAdultos. La menor abundancia para esta especie por clasificación etaria fue al inicio del año en enero de 2022, con 7 Juveniles, 12 Adultos No Reproductivos, 2 Adultos Reproductivos y 2 SubAdultos.

En 2023, se registró la mayor abundancia de *Pelecanus occidentalis* en marzo con 40 juveniles, 132 Adultos No Reproductivos y 5 Adultos Reproductivos, la menor abundancia se registró en octubre con 1 Juvenil y 72 Adultos No Reproductivos. En 2024, la mayor abundancia ocurrió en mayo cuando se encontró 43 Juveniles, 9 Adultos No Reproductivos, 1 Adulto Reproductivo y 76 SubAdultos, mientras que la menor abundancia se observó en febrero con 21 Juveniles, 12 Adultos No Reproductivos, 9 Adultos Reproductivos y 28 SubAdultos (Tabla 1).

**Tabla 1**

Abundancia de la composición etaria del *Pelecanus occidentalis* en Ecuasal – Mar Bravo, 2022-2024.

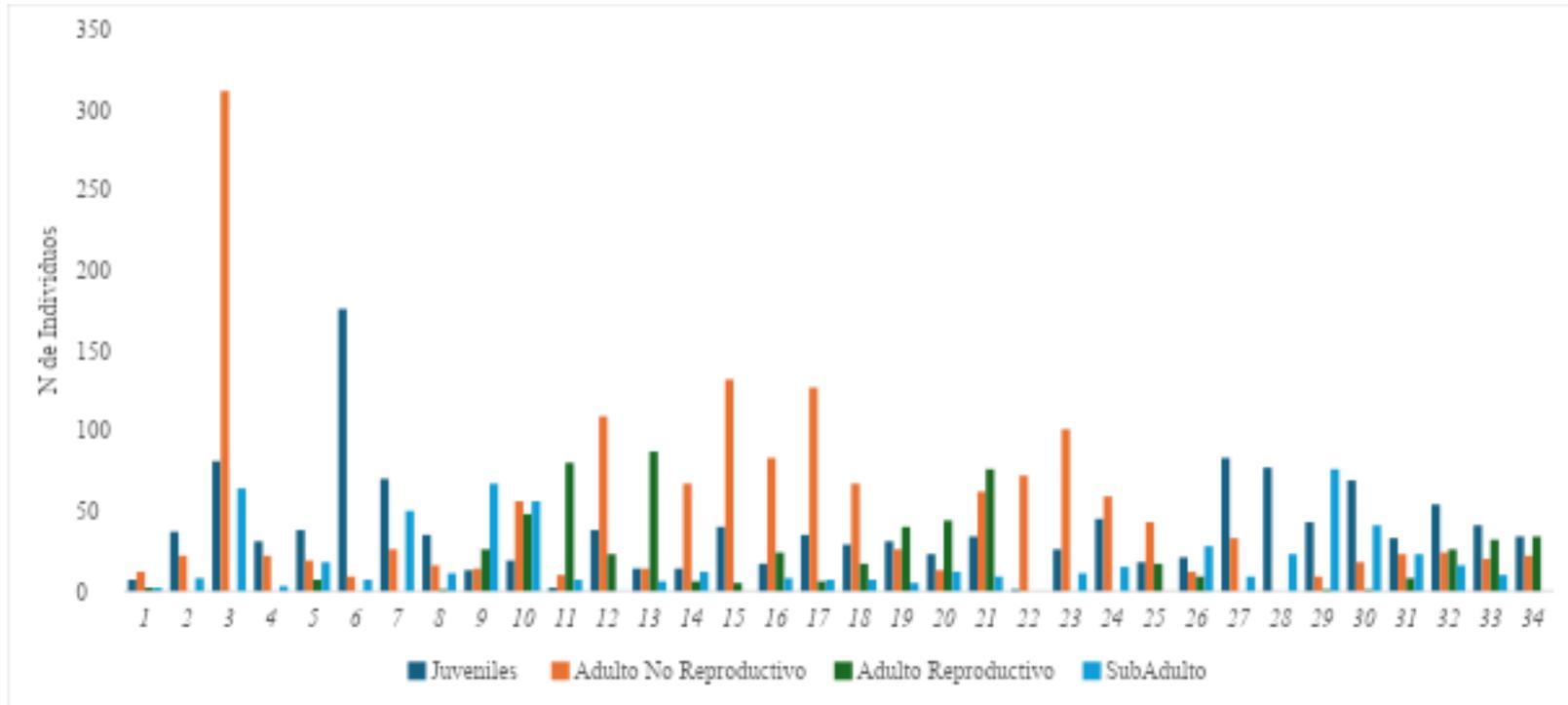
Especies	Año	Período de Migración	Meses	Abundancia por edades			
				Juveniles	Adulto No Reproductivo	Adulto Reproductivo	SubAdulto
<i>Pelecanus occidentalis</i>	2022	MR	Enero	7	12	2	2
			Febrero	37	22	0	8
			Marzo	81	312	0	64
		MNR	Abril	31	22	0	3
			Mayo	38	19	7	18
			Junio	176	9	0	7
			Julio	70	26	0	50
			Agosto	35	16	1	11
			Septiembre	13	14	26	67
		MR	Octubre	19	56	48	56
			Noviembre	2	10	80	7
			Diciembre	38	109	23	0
	2023	MR	Enero	14	14	87	6
			Febrero	14	67	6	12
			Marzo	40	132	5	0
		MNR	Abril	17	83	24	8
			Mayo	35	127	6	7
			Junio	29	67	17	7
			Julio	31	26	40	5
Agosto			23	13	44	12	

		MR	Septiembre	34	62	76	9
			Octubre	1	72	0	0
			Noviembre	26	101	0	11
			Diciembre	45	59	0	15
	2024	MR	Enero	18	43	17	0
			Febrero	21	12	9	28
			Marzo	83	33	0	9
		MNR	Abril	77	0	0	23
			Mayo	43	9	1	76
			Junio	69	18	1	41
			Julio	33	23	8	23
			Agosto	54	24	26	16
		MR	Septiembre	41	20	32	10
			Octubre	34	22	34	0

*Nota:* Composición etaria del *Pelecanus occidentalis* en Ecuasal – Mar Bravo, 2022-2024, G. Tigrero, 2024.

**Gráfico 2**

Abundancia de la composición Etaria del *Pelecanus occidentalis* en Ecuasal – Mar Bravo, 2022-2024.



**Nota:** Grafica de la distribución en la composición etaria del *Pelecanus occidentalis* en Ecuasal – Mar Bravo, 2022-2024., G. Tigrero, 2024.

**8.2.2. ABUNDANCIA DE LA COMPOSICIÓN ETARIA DE *P. thagus* DEL 2022-2024**

El Pelicano peruano registró los números más altos por composición etaria en julio de 2022, con 37 juveniles, 102 Adultos No Reproductivos y 2 SubAdultos, mientras que no se observó en enero y diciembre de 2022. En 2023, el *Pelecanus thagus* tuvo mayor abundancia en julio con 11 juveniles, 70 Adultos Reproductivos, mientras que el resto del año los números menores e incluso en los meses de septiembre, noviembre y diciembre no se registró ningún individuo. En 2024, solo se observaron aves de esta especie en febrero, 7 Juveniles, 6 Adultos No Reproductivos y 12 Adultos Reproductivos de *Pelecanus thagus* (Tabla 2).

**Tabla 2**

Abundancia de la composición etaria del *Pelecanus thagus* en Ecuasal – Mar Bravo, 2022-2024.

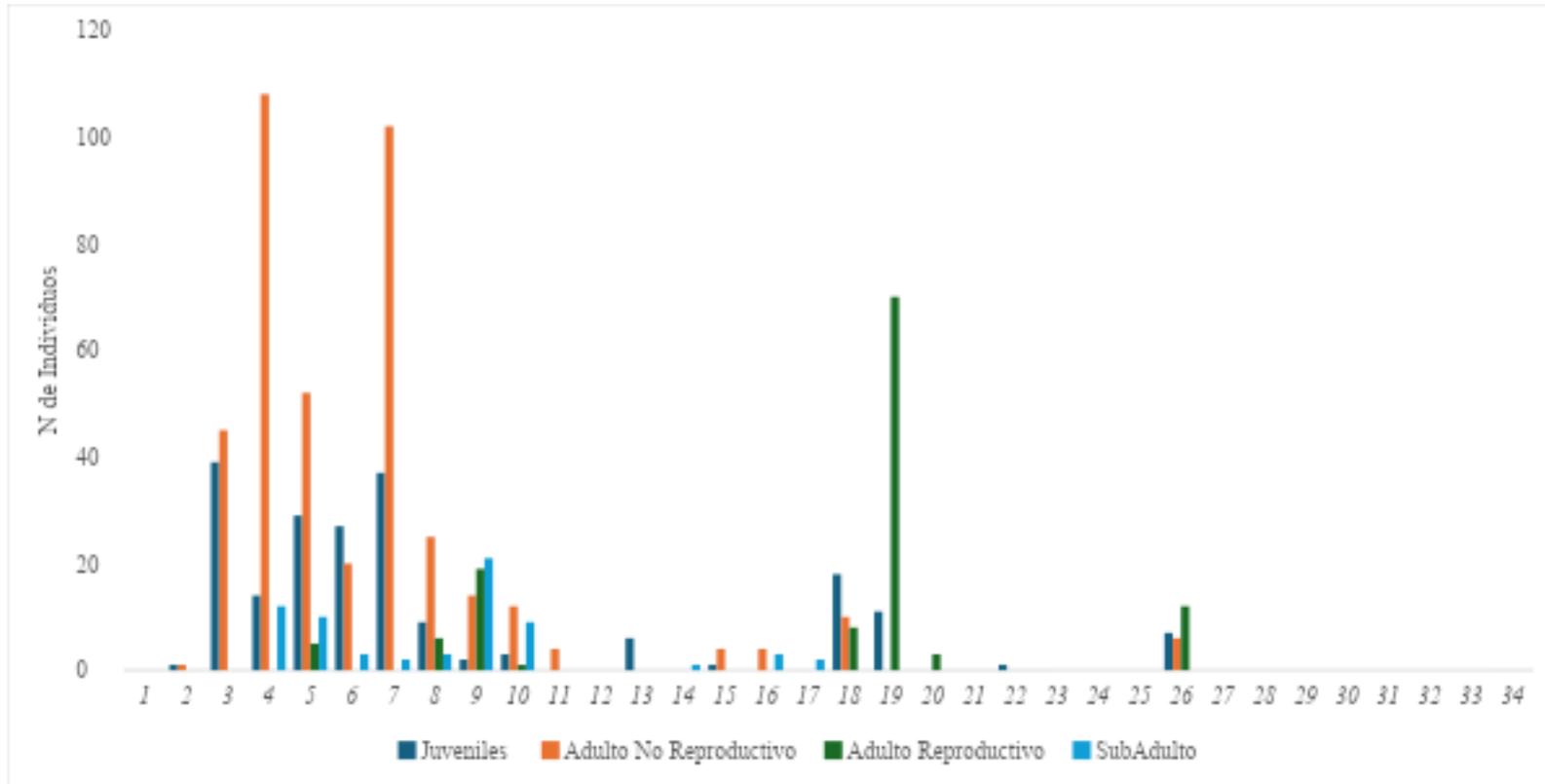
Especies	Año	Período de Migración	Meses	Abundancia por edades			
				Juveniles	Adulto No Reproductivo	Adulto Reproductivo	SubAdulto
<i>Pelecanus thagus</i>	2022	MR	Enero	0	0	0	0
			Febrero	1	1	0	0
			Marzo	39	45	0	0
		MNR	Abril	14	108	0	12
			Mayo	29	52	5	10
			Junio	27	20	0	3
			Julio	37	102	0	2
			Agosto	9	25	6	3
		Septiembre	2	14	19	21	
		MR	Octubre	3	12	1	9
			Noviembre	0	4	0	0
			Diciembre	0	0	0	0
	2023	MR	Enero	6	0	0	0
			Febrero	0	0	0	1
			Marzo	1	4	0	0
		MNR	Abril	0	4	0	3
			Mayo	0	0	0	2

			Junio	18	10	8	0		
			Julio	11	0	70	0		
			Agosto	0	0	3	0		
			Septiembre	0	0	0	0		
			MR	Octubre	1	0	0	0	
				Noviembre	0	0	0	0	
				Diciembre	0	0	0	0	
			2024	MR	Enero	0	0	0	0
					Febrero	7	6	12	0
	Marzo	0			0	0	0		
	MNR	Abril		0	0	0	0		
		Mayo		0	0	0	0		
		Junio		0	0	0	0		
		Julio		0	0	0	0		
		Agosto		0	0	0	0		
		Septiembre		0	0	0	0		
	MR	Octubre		0	0	0	0		

*Nota:* Composición etaria del *Pelecanus thagus* en Ecuasal – Mar Bravo, 2022-2024., G. Tigrero, 2024.

### Gráfico 3

Abundancia de la composición Etaria del *Pelecanus thagus* en Ecuasal - Mar Bravo, 2022-2024.



**Nota:** Grafica de la distribución en la composición etaria del *Pelecanus thagus* en Ecuasal – Mar Bravo, 2022-2024., G. Tigrero, 2024.

### **8.3. VARIACIÓN TEMPORAL DE LA COMPOSICIÓN ETARIA DE LAS DOS ESPECIES DE ESTUDIO, CON RELACIÓN AL PERÍODO DE MIGRACIÓN EN LAS PISCINAS DE ECUASAL.**

A continuación, se describen en base al análisis de Correlación Múltiple, la relación que tiene los cambios que se presenta en la migración en las composiciones etaria en las especies de pelícanos, durante los años de monitoreo.

En 2022 la población de los individuos Juveniles del *Pelecanus occidentalis* y *P. thagus* están más relacionados con el período de Migración No Reproductiva (abril hasta septiembre), en comparación de los individuos Adultos No Reproductivos y SubAdultos, están más relacionados a la Migración Reproductiva (octubre hasta marzo), y durante estos meses los individuos Adultos Reproductivos fueron pocos observados durante este período de migración (Grafico 4).

En 2023, la abundancia de los individuos Juveniles, Adulto No Reproductivo y SubAdulto, del *Pelecanus occidentalis* y los individuos Adulto No Reproductivos y SubAdultos de la especie *Pelecanus thagus* estaban más relacionado a finales de la Migración Reproductiva (octubre hasta marzo), y más abundantes en los meses de la Migración No Reproductiva (abril hasta septiembre), pero los individuos Adultos Reproductivos no son observados regularmente durante la Migración

Reproductiva, y se obtuvo un registro en los meses de enero 87 individuos, agosto (44) y septiembre (76), su desplazamiento se encontró en los dos períodos de migración dentro de este año. En la especie *Pelecanus thagus*, los individuos Juveniles fueron más observados en el mes de julio a mediados de la Migración No Reproductiva y tendieron a ser los más abundantes, en comparación con los Adultos Reproductivos que fueron muy raros y no fueron observados durante la Migración No Reproductiva. su presencia fue mayor, con un total de 70 individuos en julio del 2023 (Tabla 4, Anexo 2) (Grafico 5).

Durante el 2024, la especie *Pelecanus occidentalis*, los individuos Juveniles, Adultos No Reproductivos, Adultos Reproductivos y SubAdultos, tiene una relación a ser observados durante la Migración No Reproductiva (abril hasta septiembre), y muy pocos registrados durante la Migración Reproductiva (octubre hasta marzo). En comparación con la especie *Pelecanus thagus* los individuos Juveniles y Adultos No reproductivos y Adultos Reproductivos no tienden a ser observados aún durante el período Migratorio Reproductivo, sin embargo, este desplazamiento suele tener relación cuando finaliza o comienza el período de Migración tanto Reproductiva como No Reproductiva (Grafico 6).

**Tabla 3**

Abundancia de la composición etaria de *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* en variación en los períodos de migración durante el 2022 al 2024.

Especies	Año	Período de Migración	Meses	Abundancia por edades			
				Juveniles	Adulto No Reproductivo	Adulto Reproductivo	SubAdultos
<i>Pelecanus occidentalis</i>	2022	MR	Enero	7	12	2	2
			Febrero	37	22	0	8
			Marzo	81	312	0	64
		MNR	Abril	31	22	0	3
			Mayo	38	19	7	18
			Junio	176	9	0	7
			Julio	70	26	0	50
			Agosto	35	16	1	11
		MR	Septiembre	13	14	26	67
			Octubre	19	56	48	56
			Noviembre	2	10	80	7
			Diciembre	38	109	23	0
<i>Pelecanus thagus</i>	2022	MR	Enero	0	0	0	0
			Febrero	1	1	0	0
			Marzo	39	45	0	0
		MNR	Abril	14	108	0	12
			Mayo	29	52	5	10

			Junio	27	20	0	3
			Julio	37	102	0	2
			Agosto	9	25	6	3
			Septiembre	2	14	19	21
		MR	Octubre	3	12	1	9
			Noviembre	0	4	0	0
			Diciembre	0	0	0	0
<i>Pelecanus occidentalis</i>	2023	MR	Enero	14	14	87	6
			Febrero	14	67	6	12
			Marzo	40	132	5	0
		MNR	Abril	17	83	24	8
			Mayo	35	127	6	7
			Junio	29	67	17	7
			Julio	31	26	40	5
			Agosto	23	13	44	12
			Septiembre	34	62	76	9
		MR	Octubre	1	72	0	0
			Noviembre	26	101	0	11
			Diciembre	45	59	0	15
<i>Pelecanus thagus</i>	2023	MR	Enero	6	0	0	0
			Febrero	0	0	0	1
			Marzo	1	4	0	0
		MNR	Abril	0	4	0	3
			Mayo	0	0	0	2

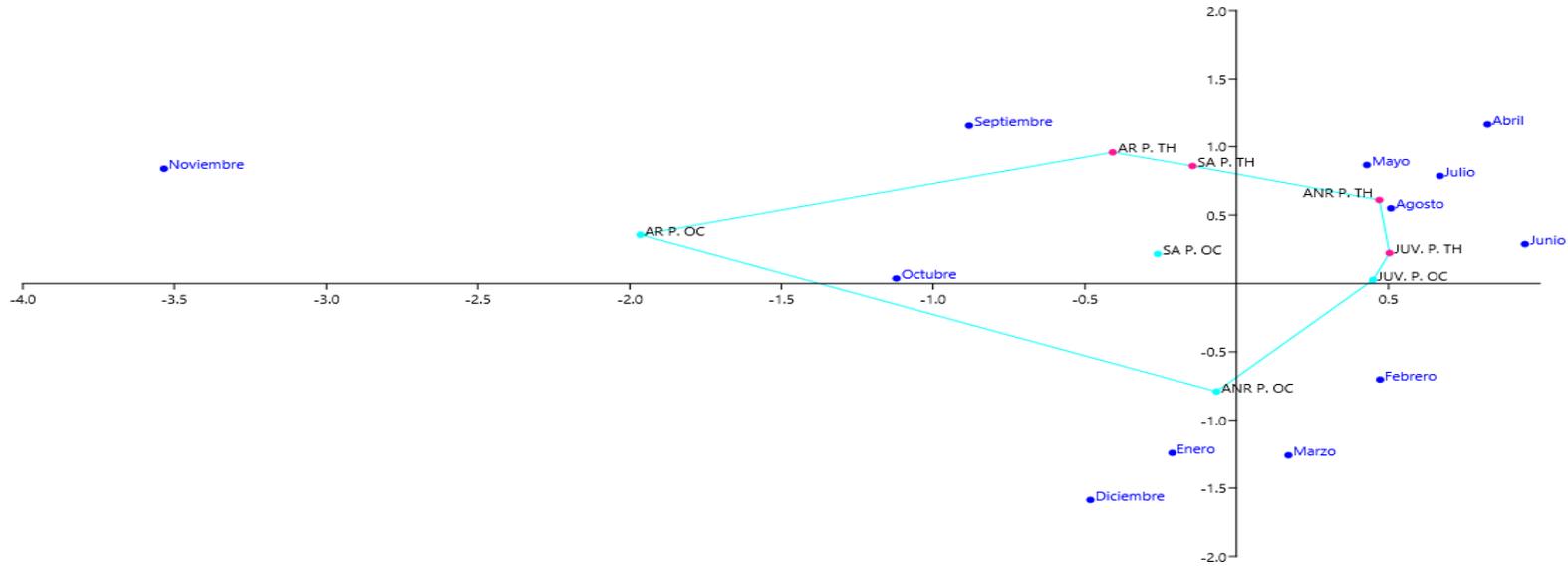
			Junio	18	10	8	0
			Julio	11	0	70	0
			Agosto	0	0	3	0
			Septiembre	0	0	0	0
		MR	Octubre	1	0	0	0
			Noviembre	0	0	0	0
			Diciembre	0	0	0	0
<i>Pelecanus occidentalis</i>	2024	MR	Enero	18	43	17	0
			Febrero	21	12	9	28
			Marzo	83	33	0	9
		MNR	Abril	77	0	0	23
			Mayo	43	9	1	76
			Junio	69	18	1	41
			Julio	33	23	8	23
			Agosto	54	24	26	16
		MR	Septiembre	41	20	32	10
		MR	Octubre	34	22	34	0
<i>Pelecanus thagus</i>	2024	MR	Enero	0	0	0	0
			Febrero	7	6	12	0
			Marzo	0	0	0	0
		MNR	Abril	0	0	0	0
			Mayo	0	0	0	0
			Junio	0	0	0	0
			Julio	0	0	0	0

			Agosto	0	0	0	0
			Septiembre	0	0	0	0
		MR	Octubre	0	0	0	0

**Nota:** Composición etaria de *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* en variación en los períodos de migración en Ecuasal – Mar Bravo, 2022-2024., G. Tigrero, 2024.

#### Gráfico 4

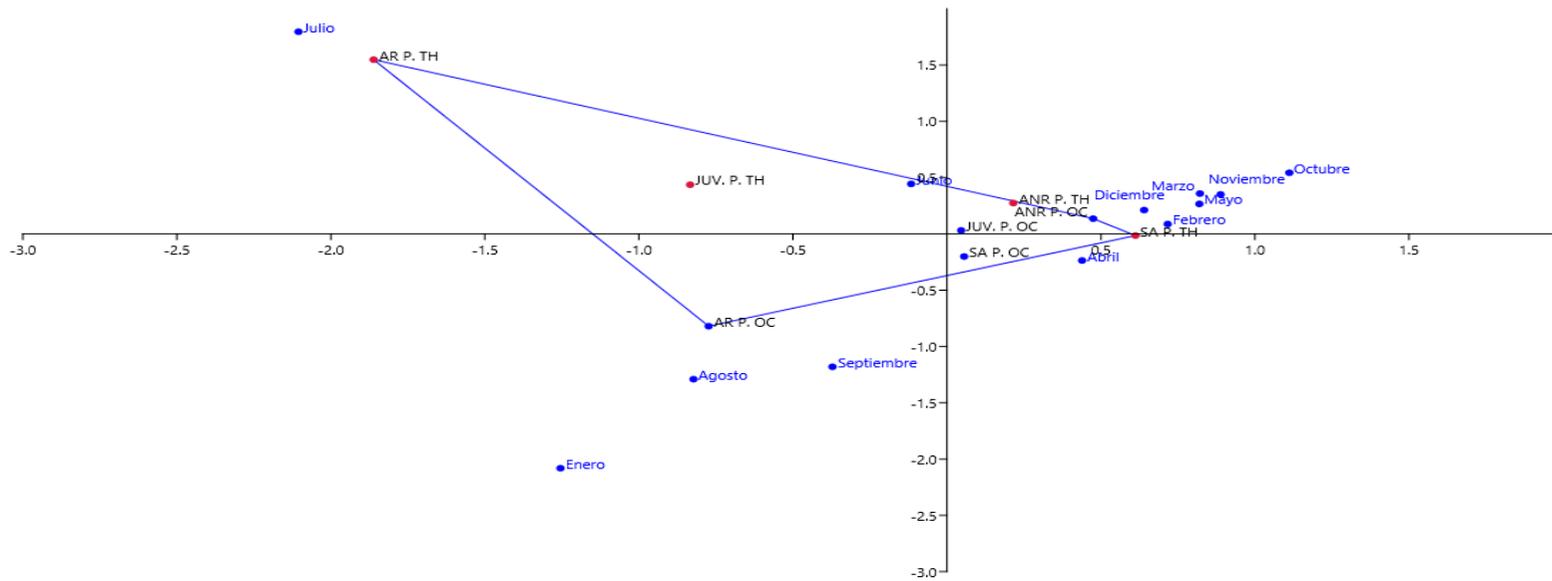
Análisis del período de Migración de la composición Etaria del *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* Ecuasal - Mar Bravo, 2022.



**Nota:** JUV. P. OC (Juveniles *P. occidentalis*), JUV. P. TH (Juveniles *P. thagus*), ANR P. OC (Adulto No Reproductivo *P. occidentalis*), ANR P. TH (Adulto No Reproductivo *P. thagus*), AR P. OC (Adulto Reproductivo *P. occidentalis*), AR P. TH (Adulto Reproductivo *P. thagus*), SA P. OC (SubAdulto *P. occidentalis*), SA P. TH (SubAdulto *P. thagus*).

**Gráfico 5**

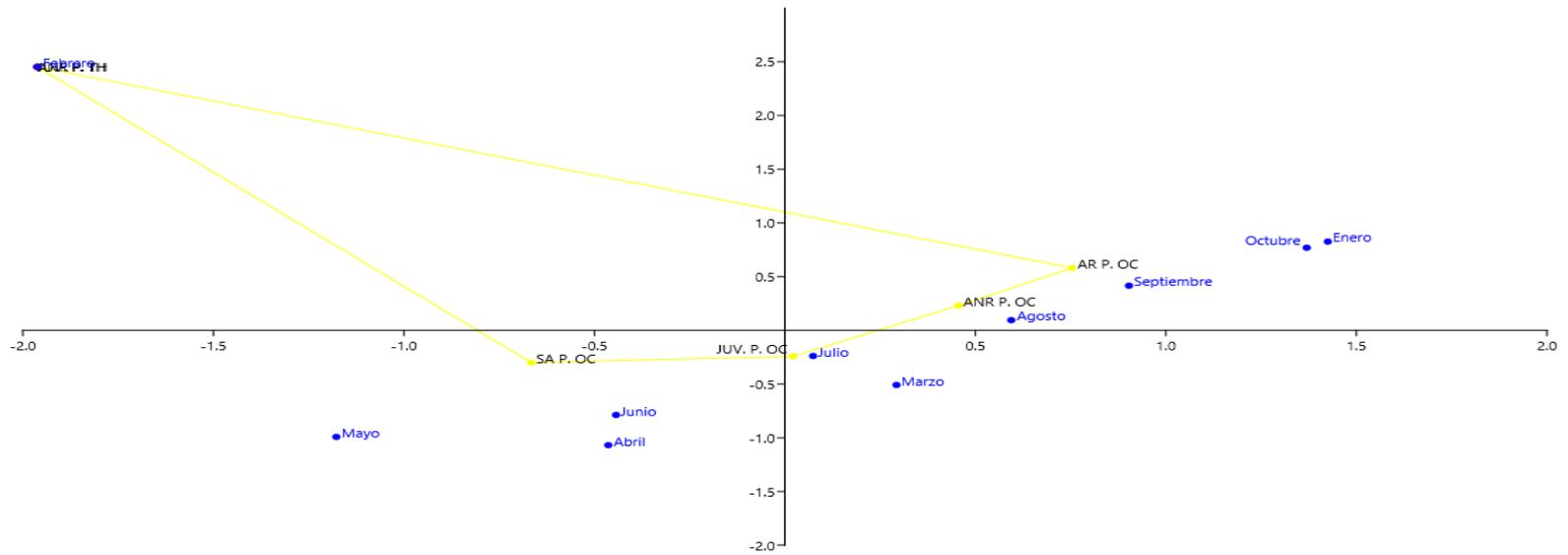
Análisis del período de Migración de la composición Etaria del *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* Ecuasal - Mar Bravo, 2023.



**Nota:** JUV. P. OC (Juveniles *P. occidentalis*), JUV. P. TH (Juveniles *P. thagus*), ANR P. OC (Adulto No Reproductivo *P. occidentalis*), ANR P. TH (Adulto No Reproductivo *P. thagus*), AR P. OC (Adulto Reproductivo *P. occidentalis*), AR P. TH (Adulto Reproductivo *P. thagus*), SA P. OC (SubAdulto *P. occidentalis*), SA P. TH (SubAdulto *P. thagus*).

### Gráfico 6

Análisis del período de Migración de la composición Etaria del *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus* Ecuasal - Mar Bravo, 2024.



**Nota:** JUV. P. OC (Juveniles *P. occidentalis*), JUV. P. TH (Juveniles *P. thagus*), ANR P. OC (Adulto No Reproductivo *P. occidentalis*), ANR P. TH (Adulto No Reproductivo *P. thagus*), AR P. OC (Adulto Reproductivo *P. occidentalis*), AR P. TH (Adulto Reproductivo *P. thagus*), SA P. OC (SubAdulto *P. occidentalis*), SA P. TH (SubAdulto *P. thagus*).

## 9. DISCUSIÓN

### 9.1. ABUNDANCIA DE *Pelecanus occidentalis* y *P. thagus* EN LAS PISCINAS DE ECUASAL EN MAR BRAVO, DURANTE EL PERÍODO DE MIGRACIÓN EN EL PERÍODO DE ESTUDIO.

Se contabilizó un total de 5354 individuos de pelícano, 4550 individuos de *P. occidentalis* y 804 individuos de *P. thagus* durante el período de estudio de enero de 2022 a octubre de 2024.

El autor Ben Haase describe en su libro Aves marinas de Ecuador continental y acuáticas de las piscinas artificiales de Ecuasal, que la observación de la especie *P. occidentalis* siempre varían cada año, pero su número son más altos en las piscinas salineras de Ecuasal en Mar Bravo desde abril hasta octubre, donde empieza la Migración No Reproductiva de esta especie (Haase, 2011).

En relación con el número de individuos observados por meses de las dos especies de pelícano de estudio, se refleja que la especie de mayor abundancia fue *P. occidentalis* con 524 individuos en marzo 2022. La abundancia durante ese mes se dio debido a que se encontraban en su último mes de Migración No Reproductiva,

por lo que se observó que la mayor parte de individuos se encontraban en plumaje de Adulto No Reproductivo registrándose, 312 individuos con este plumaje.

Durante 2023, los registro de la especie *P. occidentalis*, fue disminuyendo, 181 individuos a partir de septiembre del 2023, finalizando la Migración No Reproductiva, donde se observó que algunos individuos cambiarían su plumaje a Adulto Reproductivo, y se evidencia en su distribución, 76 individuos con plumaje de Adulto Reproductivo y el resto de individuos, Juveniles (34), Adultos No Reproductivos (62) y SubAdultos (9), estas tres etapas de plumaje del *Pelecanus occidentalis* el número de individuos observados comenzarían a bajar, y se debe a que en octubre empieza la Migración de Reproducción de estas especies, donde se desplazarán a sitios aislados donde se reproducirán y anidaran.

En 2024, el número de individuos de la especie de *P. occidentalis* disminuyo considerablemente en relación a los otros años, a 145 individuos en junio, donde se encontraba en el período de Migración No Reproductiva, debido a esto se encontró la mayor cantidad de individuos Juveniles (69 individuos) en el mes de junio.

Para la especie *P. thagus*, Ben Haase describe que la abundancia de esta especie también varía durante el año, y que su presencia más abundante empieza durante el invierno austral en los meses de abril a septiembre, y que su número empieza a

disminuir a finales de agosto, con el fin de llegar a las costas de Perú y Chile para reproducirse (Haase, 2011).

La especie *P. thagus* en el 2022, presentó la mayor abundancia de 134 individuos en el mes de abril, comenzando su Migración No Reproductiva, siendo evidente con la llegada de 108 individuos con plumaje de Adulto No Reproductivo, 14 individuos Juveniles y 12 individuos SubAdultos.

La presencia de los individuos de la especie *P. thagus* fue disminuyendo en el 2023 y 2024, de 81 individuos en julio 2023 con plumajes (11) Juveniles y (70) Adultos Reproductivos, que se encontraban en el período de Migración No Reproductiva; y para los meses de septiembre, noviembre y diciembre no hubo presencia de ningún individuo de esta especie. En el 2024, solo en febrero se contabilizó 25 individuos, que se encontraban en plumaje de Juveniles (7), Adultos No Reproductivo (6) y Adultos Reproductivos (12), que se observaron a mediados de su Migración Reproductiva.

Al registrar pocos individuos de la especie *P. thagus*, se infirió que el número de su población disminuyó debido a la presencia de la Gripe aviar (H5N1) a finales del 2022. Mariana Leguia, en su artículo publicado en 2023 “*Influenza aviar A (H5N1) altamente patógena en mamíferos marinos y aves marinas en Perú*” describe el

reporte y la afectación de este virus en la fauna marina, que se presencié en noviembre del 2022 en las costas de Perú, que provocó una muerte masiva en mamíferos marinos y aves marinas (delfines, leones marinos, correlimos, pelícanos y cormoranes), siendo la más afectadas la especie *P. thagus* que se encontraba en su período de Migración Reproductiva en las costas de Perú (Leguia et al.,2023).

El promedio más abundante de las dos especies de estudio se observó al iniciar la Migración Reproductiva en octubre y mediados de enero y febrero, donde los promedios de abundancia del *P. occidentalis* fueron de 262 individuos y *P. thagus* de 42 en marzo del 2022, estos valores pueden variar durante el inicio de cada año y también pueden disminuir como se presencié en 2023 y 2024. El mayor pico del promedio de abundancia de las dos especies durante la Migración No Reproductiva se encuentre a mediados de junio 2022 con un promedio de 96 individuos de *P. occidentalis* y del *P. thagus* con un promedio de 70,5 individuos en julio 2022. En comparación que al inicio en el mes de abril y finalizando en septiembre el número promedio de observación de individuos de las dos especies siempre fueron menores. González en 2018, durante el estudio de la población de pelícanos (*Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus*) y su relación con la pesquería de los sectores la Carioca y Chullupe - Santa Elena, describo que el comportamiento migratorio es debido a que el desplazamiento se basó en búsqueda de alimentación, descanso para reponer energías, para posteriormente seguir con su ruta migratoria a lugares cálidos y seguros para anidaciones. Según la distribución, la especie muestra una tendencia a movilizarse en grupo y no en solitario, lo cual independiente de los

factores involucrados indica un beneficio intrínseco al agruparse en formaciones de vuelo, es rara la vez que se ve a un individuo volar solo (González, 2018).

La variación temporal de los pelicanos pardo y peruano, se refleja en la abundancia de individuos durante el período de migración Reproductiva y No Reproductiva, se confirmó, que la Migración Reproductiva empieza en octubre y termina en marzo del siguiente año. En el 2022, en el período de Migración Reproductiva de los pelicanos pardo y peruanos, se encuentro con los datos recolectados de enero a marzo donde su frecuencia normal y abundancia comienza terminando en la Migración Reproductiva en marzo y comienza la Migración No Reproductiva en abril, con los números más altos en marzo con la presencia de individuos de la especie *Pelecanus occidentalis*: 64 SubAdultos, 81 Juveniles y 312 Adultos No Reproductivo, la especie de *Pelecanus thagus* en abril tuvo la mayor presencia en los individuos: 14 Juveniles, 108 Adultos No Reproductivo y 12 SubAdultos. El número de individuos de Adultos Reproductivos disminuye o no suele presentarse durante los meses de marzo a abril en las dos especies de pelicanos.

La frecuencia de la presencia de individuos Juveniles y Adultos No reproductivos del *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus*, durante la Migración Reproductiva en los meses de marzo a abril de los años 2023 y 2024 disminuye el número de individuos a la llegada de la Migración No Reproductiva, y esto se podría vincular con los diversos fenómenos climáticos o eventos como la Gripe aviar que afecto a

la población de pelícanos y también debido al evento climático denominado “El Fenómeno del Niño” que desplaza a las especies, por el aumento de las temperaturas superficial del agua. Garnica describe un claro ejemplo de las islas de la costa de Perú, sitios que cada año acogen millones de aves playeras, que cíclicamente se ven influenciadas por el Fenómeno de El Niño, que impacta sobre la abundancia de alimentos y diezma un alto porcentaje de la diversidad mariana entre aves y mamíferos marinos, que dependen mucho de su desplazamiento migratorio en busca de su alimento (Garnica, 1999).

## 10.CONCLUSIONES

- Este estudio aporta en el conocimiento de la distribución etaria de las especies de pelícano registradas en Ecuasal Salinas, principalmente ha permitido obtener información valiosa de la abundancia por edad considerando que la caracterización de ambas especies a partir del plumaje es compleja y dificulta la identificación de las especies.
- Este estudio evidencia que para los meses de monitoreo realizados durante el 2022 al 2024, la mayor presencia de individuos perteneció al *Pelecanus occidentalis* con un número de 4550 individuos a comparación del *Pelecanus thagus* que por su estatus migratorio del Perú, esta ave solo visita las costas Ecuatoriana cuando entra en el período de Migración No Reproductiva (abril hasta septiembre), teniendo una presencia de 804 individuos durante el todo el período de estudio, siendo observado más en su plumaje de Juveniles y Adultos Reproductivos, este último en especial cuando se acercan a su período de Migración Reproductiva que es cuando abandonan Ecuasal para migrar hacia las costas de Perú.
- La distribución y composición etaria del *Pelecanus occidentalis* y *Pelecanus thagus*, varia en cuestión de meses y depende en gran medida del estatus migratorio. Las aves en este estudio llegaron a Ecuasal al inicio de

la Migración No Reproductiva, es decir en abril, con plumajes de Adultos Reproductivos. Sin embargo, durante los meses posteriores, mudaron a un plumaje de Adulto No Reproductivo entre abril a septiembre, es decir durante el periodo de invernada, en la estación lluviosa en Ecuador. Los juveniles del pelicano pardo y peruano, que arribaron en abril mudaron a plumajes intermedios esperando a que llega el momento de su próxima migración.

- La variación temporal durante el período de migración demuestró que hay ciertos patrones de similitud en la composición etaria en las poblaciones de Adultos Reproductivos, Adultos No Reproductivos y SubAdultos de las dos especies de pelícano.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Ágreda, A. (2012). Plan de Conservación de las Piscinas Artificiales de Ecuasal período 2012–2015 y Estudio de Capacidad de Carga Turística. Aves y Conservación - BirdLife en Ecuador y Ecuatoriana de Sal y Productos Químicos C.A. 108.
- Ágreda, A., Torres, S., Haase, B., & Samaniego, J. (2011). Investigaciones de la avifauna marina en aguas conti-nentales ecuatorianas con énfasis en su distribución, di-versidad, abundancia y estado de conservación. *Acta Oceanográfica del Pacífico*, 97-99.
- Amador, E., Mendoza, R., & de Anda–Montañez, J. (2006). Estructura de la avifauna durante el periodo invierno–primavera en el Estero Rancho Bueno, Baja California Sur, México. *Revista mexicana de biodiversidad*.
- Arriaga, E. (1989). Changing trends in mortality during the last decades. En: Ruzicka L, Wunsch G, Kane P. Editores. *Differential Mortality: methodological issues and biosocial factors*. Oxford Claredon Press, 35-105.
- Bayly, N. J.; K. V. Rosenberg; W. E. Easton; C. Gómez; Carlisle; D. N. Ewert; A. Drake & L. Goodrich. 2018. Major stopover regions and migratory bottlenecks for Nearctic-Neotropical landbirds within the Neotropics: A review. *Bird Conservation International* (1), 1-26.
- Bent, A. (1922). Life histories of North American petrels and pelicans and their allies. *U.S. Natn. Mus. Bull.*, 121.
- Berger, J. (1997). Population constraints associated with the use of black rhino as an umbrella species for desert herbivores. *Conservation Biology* 11, 69-78.
- Berthold P. 2001. *Bird Migration: A general survey*. Oxford University Press. Nueva York.

- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2011) Species factsheet:  
<http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/peruvian-pelican-pelecanus-thagus>. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 18/10/2018.
- BirdLife International. 2018a. *Pelecanus occidentalis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018:e.T22733989A132663224. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22733989A132663224.en>. Accessed on 30 December 2024. [https://avesconservacion.org/wpcontent/uploads/2021/11/1-LR-lista\\_roja\\_avesEC.pdf](https://avesconservacion.org/wpcontent/uploads/2021/11/1-LR-lista_roja_avesEC.pdf)
- BirdLife International. 2018b. *Pelecanus thagus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018:e.T22697619A132596827. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22697619A132596827.en>. Accessed on 30 December 2024.
- BirdLife International. (2020). Ficha técnica de la especie: *Pelecanus occidentalis*. Obtenido de <http://www.birdlife.org>
- Britton, R., & Johnson, A. (1987). An ecological account of a Mediterranean salina: the salin de Giraud, Camargue (S. France). *Biological Conservation* 42, 185–230.
- Caro, T., & O'Doherty, G. (1999). On the use of surrogate species in conservation biology. *Conservation Biology* 13, 805-814.
- Castillo, J., Guevara, M., & Mellink, E. (2011). Breeding ecology of the Red-billed Tropicbird *Phaethon aethereus* under contrasting environmental conditions in the Gulf of California. *Ardea* 99, 61-71.
- Cursach1, J., Jaime R. Rau, J., Stefan Gelcich, S., & Juan Rodríguez-Maulén, J. (2018) Situación Poblacional Del Pelicano Peruano (*Pelecanus Thagus*) En Chile: Prospección Inicial. The Neotropical Ornithological Society. *Ornitología Neotropical*. 29: 77–89
- del Hoyo, J., N. Collar, E. Garcia, G. M. Kirwan, and V. Pantoja (2024). Peruvian Pelican (*Pelecanus thagus*), version 1.1. In *Birds of the World* (J. del Hoyo,

A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, E. de Juana, and F. Medrano, Editors).  
Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY,  
USA. <https://doi.org/10.2173/bow.perpel1.01.1>

Freile, J. F., T. Santander G., G. Jiménez-Uzcátegui, L. Carrasco, D. F. Cisneros-Heredia, E. A. Guevara, M. Sánchez-Nivicela y B. A. Tinoco. (2019). Lista roja de las aves del Ecuador. Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos, Fundación Charles Darwin, Universidad del Azuay, Red Aves Ecuador y Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador.

Fresnillo, M., & Cruz, P. (2004). Censo de Pelicanos Pardos de la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco. Cabuya. Obtenido de: <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/15137>.

Garnica, L. 1999. Evaluación ambiental del Fenómeno "El Niño 1997-98" en el Sector Agrario. Revista Peruana de Biología, El Niño 1997-98 y su impacto sobre los ecosistemas marino y terrestre. Eds. J. Tarazona y E. Castillo. 180-182.

González, T. (2018). Estudio de la población de pelícanos (*pelecanus occidentalis* y *pelecanus thagus*) y su relación con la pesquera de los sectores de la Carioca y Chulluype - Santa Elena. *ournal of business and entrepreneurial studies*, vol. 2, núm. 1, 2018

Guerra, C., & Cikutovic, M. (1983). Algunos Aspectos de la Nidificación y el Crecimiento de *Pelecanus occidentalis thagus* Molina, 1782 en el Norte de Chile. I Simposio de Ornitología Neotropical, 33-48.

Gurdian, L. (2008). Los Pelícanos. Obtenido de: <https://www.monografias.com/trabajos12/pelic/pelic.shtml>

Haase, B. (2011). Aves marinas de Ecuador continental y acuáticas de las piscinas artificiales de Ecuasal. Guayaquil.

- 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 C.A. (Ecuasal), Acta para la Conservación de las Aves Migratorias Neotropical del Servicio de Vida Silvestre de los Estados Unidos y, el Servicio de Vida Silvestre de Canadá. Guayaquil, Ecuador. Pp 44-46
- Haase, B. J. M. (2011). Aves marinas de Ecuador continental y acuáticas de las piscinas artificiales de Ecuasal. Aves&Conservacion, BirdLife en Ecuador y Ecuasal C.A. Financiado por Ecuatoriana de Sal y Productos Quimicos C.A. (Ecuasal), Acta para la Conservacion de las Aves Migratorias Neotropical del Servicio de Vida Silvestre de los Estados Unidos y, el Servicio de Vida Silvestre de Canada. Guayaquil, Ecuador. Pp.170 (Pag 44-46).
- Jeyasingham, W., Taylor, S., Zavalaga, C., Simeone, A., & Friesen, V. (2013). Specialization to cold-water upwellings may facilitate gene flow in seabirds: new evidence from the Peruvian pelican *Pelecanus thagus* (Pelecaniformes: Pelecanidae). *Journal of Avian Biology*.
- Johnsgard, P. (1993). *Cormorants, darters and pelicans of the world*. Smithsonian Institution Press.
- Leguia, M., Garcia-Glaessner, A., Muñoz-Saavedra, B. et al. Influenza aviar A (H5N1) altamente patógena en mamíferos marinos y aves marinas en Perú. *Nat Commun* 14, 5489 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41467-023-41182-0>
- Mansilla, A., Ojeda, J., & Rozzi, R. (2011). Cambio climático global en el contexto de la ecorregión subantártica de Magallanes y la reserva de biósfera Cabo de Hornos. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 69-76.
- Masero, J. (2003). Assessing alternative anthropogenic habitats for conserving waterbirds: salinas as buffer áreas against for conserving waterbirds: salinas

- as buffer áreas against the impact of natural loss for shorebirds. *Biodiversity & Conservation*, 12, 1157-1173.
- Morero, G. (2006). El comportamiento de las aves como herramienta para su identificación. *Acta Granatense*, 85-93.
- Nelson, J. B. (2005). *Pelicans, cormorants and their relatives : Pelecanidae, Sulidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Fregatidae, Phaethontidae*. New York: Oxford; New York: Oxford University Press. Obtenido de <https://archive.org/details/pelicanscormoran0000nels/page/n7/mode/2up>
- Pedraz, C. (18 de 03 de 2015). Agencia Iberoamericana Para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología. Obtenido de <https://www.dicyt.com/noticias/las-aves-marinas-unos-excelentes-bioindicadores-de-la-salud-de-los-ecosistemas-marinos>
- Peñuela, P. (2010) El fenómeno de la migración en aves: una mirada desde la Orinoquia. Pontificia Universidad Javeriana.
- Pulido, V. (2018). Estacionalidad de las especies de aves residentes y migratorias altoandinas en el lado peruano de la cuenca del Titicaca. Instituto de Investigación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima, Perú. *Rev. investig. Altoandin.* vol.20 no.4 Puno oct./dic. 2018: <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.423>.
- Sadoul, N., Walmsley, J., & Charpentier, B. (1998). Salinas and Nature Conservation. *Conservation of Mediterranean Wetlands*, number 9.
- Shields, M. (2020). Brown Pelican (*Pelecanus occidentalis*), version 1.0. In *Birds of the World* (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.brnpel.01>
- Schmidt-Nielsen, K. 1980. Salt glands: 186-191 En: *Birds. Readings from Scientific American*. W. H. Freeman and Company. San Francisco. EE. UU. 276 p.

Vinueza-Hidalgo, GS, F Sornoza & MH Yáñez-Muñoz (2015)  
Primer registro de anidación del Pelicano Peruano  
*Pelecanus thagus* (Pelecaniformes: Pelecanidae) en  
Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías* 7: B4–B6

Weber, T., Houston, A., & Ens, B. (1999). Consequences of habitat loss at  
migratory stopover sites: a theoretical investigation. *Journal of Avian  
Biology* 30, 416–426.

## 12. ANEXOS 1

**Figura 4**

Grupo de *Pelecanus occidentalis*, descansando en el dique de la piscina evaporadora 2 de Ecuasal.



*Nota:* Piscinas de Ecuasal, evaporador 2, por G. Villamar, 2024.

**Figura 5**

Grupo de *Pelecanus occidentalis*, descansando en el dique de la piscina evaporadora 9 de Ecuasal.



*Nota:* Piscinas de Ecuasal, evaporador 9, por G. Villamar, 2024.

**Figura 6**

Grupo de *Pelecanus occidentalis*, descansando en el dique de la piscina evaporadora 11 de Ecuasal.



**Nota:** Piscinas de Ecuasal, evaporador 11, por G. Villamar, 2024.

**Figura 7**

*Pelecanus occidentalis*, en la izquierda un Juvenil y a la derecha un Adulto Reproductivo.



**Nota:** Pelicano pardo, en la izquierda un Juvenil y a la derecha un Adulto Reproductivo, por K. Tapia, 2024.

**Figura 8**

*Pelecanus occidentalis*, Adulto Reproductivo.



**Nota:** Pelicano pardo, Adulto Reproductivo, por K. Tapia, 2024.

**Figura 9**

*Pelecanus occidentalis*, Adulto No Reproductivo.



**Nota:** Pelicano pardo, Adulto No Reproductivo, por K. Tapia, 2024

**Figura 10**

*Pelecanus thagus*, a la izquierda un Adulto Reproductivo y a la derecha un Juvenil.



**Nota:** Pelicano peruano, izquierda un Adulto Reproductivo y a la derecha un Juvenil, por K. Tapia, 2024.

**Figura 11**

*Pelecanus thagus*, Juvenil.



**Nota:** Pelicano peruano, Juvenil, por K. Tapia, 2024.

**Figura 12**

*Pelecanus thagus*, Adulto Reproductivo.



*Nota:* Pelicano peruano, Adulto Reproductivo, por K. Tapia, 2024.

**Figura 13**

*Pelecanus thagus*, Adulto No Reproductivo.



*Nota:* Pelicano peruano, Adulto No Reproductivo, por K. Tapia, 2024.

**Figura 14**

Monitoreo de aves de marzo 2024.



*Nota:* Monitoreo de aves de marzo, por P. Torres, 2024.

**Figura 15**

Monitoreo de aves de agosto 2024.



*Nota:* Monitoreo de aves de agosto, por P. Torres, 2024.

**Figura 16**

Monitoreo de aves de septiembre 2024.



*Nota:* Monitoreo de aves de septiembre, por P. Torres, 2024.

**Figura 17**

Monitoreo de aves de octubre 2024.



*Nota:* Monitoreo de aves de octubre, por P. Torres, 2024.

**Figura 18**

Monitoreo



*Nota:* Monitoreo de aves, por G. Villamar, 2024.

### 13. ANEXOS 2

**Tabla 4**

Análisis de Abundancia Absoluta y Relativa del *Pelecanus occidentalis* en los períodos de migración durante el 2022 al 2024.

Período de migración	Estación	Año	Mes	Especie	Total, de individuos	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Promedio de Abundancia
				Código		AA	AR	PA
MR	Lluviosa	2022	Enero	PEPEOC	233	0,666	100,00	116,5
			Febrero	PEPEOC	67	0,191	97,10	33,5
			Marzo	PEPEOC	524	1,497	86,18	262
MNR	Seca		Abril	PEPEOC	56	0,160	29,47	28
			Mayo	PEPEOC	116	0,331	54,46	58
			Junio	PEPEOC	192	0,549	79,34	96
			Julio	PEPEOC	146	0,417	50,87	73
			Agosto	PEPEOC	63	0,180	59,43	31,5
			Septiembre	PEPEOC	120	0,343	68,18	60
MR	Lluviosa		Octubre	PEPEOC	179	0,511	87,75	89,5
			Noviembre	PEPEOC	99	0,283	95,19	49,5
			Diciembre	PEPEOC	170	0,486	100,00	85
MR	Lluviosa	2023	Enero	PEPEOC	125	0,357	95,42	62,5
			Febrero	PEPEOC	99	0,283	99,00	49,5

			Marzo	PEPEOC	177	0,506	97,25	88,5
MNR	Seca		Abril	PEPEOC	132	0,377	94,96	66
			Mayo	PEPEOC	175	0,500	98,87	87,5
			Junio	PEPEOC	121	0,346	77,07	60,5
			Julio	PEPEOC	102	0,291	55,74	51
			Agosto	PEPEOC	92	0,263	96,84	46
			Septiembre	PEPEOC	181	0,517	100,00	90,5
			Octubre	PEPEOC	73	0,209	98,65	36,5
MR	Lluviosa		Noviembre	PEPEOC	138	0,394	100,00	69
			Diciembre	PEPEOC	119	0,340	100,00	59,5
MR	Lluviosa	2024	Enero	PEPEOC	78	0,223	100,00	39
			Febrero	PEPEOC	70	0,200	73,68	35
MNR	Seca		Marzo	PEPEOC	125	0,357	100,00	62,5
			Abril	PEPEOC	100	0,286	100,00	50
			Mayo	PEPEOC	130	0,371	100,00	65
			Junio	PEPEOC	145	0,414	100,00	72,5
			Julio	PEPEOC	88	0,251	100,00	44
			Agosto	PEPEOC	122	0,349	100,00	61
			Septiembre	PEPEOC	103	0,294	100,00	51,5
MR			Octubre	PEPEOC	90	0,257	100,00	45

**Nota:** Abundancia Absoluta y Relativa del *Pelecanus occidentalis* en el período de migración durante el 2022 al 2024, por G. Tigrero,2024.

**Tabla 5**

Análisis de Abundancia Absoluta y Relativa de la especie de *P. thagus* en los períodos de migración durante el 2022 al 2024.

Período de migración	Estación	Año	Mes	Especie	Total, de individuos	Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa	Promedio de Abundancia
				Código		AA	AR	PA
MR	Lluviosa	2022	Febrero	PEPETH	2	0,006	2,9	1
			Marzo	PEPETH	84	0,24	13,82	42
Abril			PEPETH	134	0,383	70,53	67	
Mayo			PEPETH	97	0,277	45,54	48,5	
MNR	Seca		Junio	PEPETH	50	0,143	20,66	25
			Julio	PEPETH	141	0,403	49,13	70,5
			Agosto	PEPETH	43	0,123	40,57	21,5
			Septiembre	PEPETH	56	0,16	31,82	28
			Octubre	PEPETH	25	0,071	12,25	12,5
			Noviembre	PEPETH	5	0,014	4,81	2,5
MR	Lluviosa	2023	Enero	PEPETH	6	0,017	4,58	3
			Febrero	PEPETH	1	0,003	1	0,5
Marzo			PEPETH	5	0,014	2,75	2,5	
Abril			PEPETH	7	0,02	5,04	3,5	
MNR			Seca	Mayo	PEPETH	2	0,006	1,13
	Junio			PEPETH	36	0,103	22,93	18

			Julio	PEPETH	81	0,231	44,26	40,5
			Agosto	PEPETH	3	0,009	3,16	1,5
			Octubre	PEPETH	1	0,003	1,35	0,5
MR	Lluviosa	2024	Febrero	PEPETH	25	0,071	26,32	12,5

**Nota:** Abundancia Absoluta y Relativa de la especie de *P. thagus* en el período de migración durante el 2022 al 2024, por G. Tigero, 2024.