



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y TECNOLOGÍA  
ESCUELA DE BIOLOGÍA

**DIVERSIDAD DE AVES ACUÁTICAS EN COSTA DEL ESTE,  
CIUDAD DE PANAMÁ**

PREPARADO POR:  
LISSETTE MONTENEGRO

Trabajo de graduación para optar  
por el título de Licenciada en  
Biología con orientación en Zoología.

2025



---

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

**Título:**

**“DIVERSIDAD DE AVES ACUÁTICAS EN COSTA DEL ESTE,  
CIUDAD DE PANAMÁ”**

**Por:**

**LISSETTE MONTENEGRO c. i. p.: 8-971-755**

Trabajo de Graduación presentado como requisito parcial para optar por el título de  
Licenciatura en Biología con orientación en Zoología.

**PROF. Mgtr. Ricardo J. Pérez A.**

\_\_\_\_\_

**PROF. Mgtr. Ana María Jiménez M.**

\_\_\_\_\_

**PROF. Mgtr. Jacobo Araúz G.**

\_\_\_\_\_

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios, y a mi familia, por su amor incondicional, paciencia y constante apoyo a lo largo de este camino.

A mis profesores y mentores, por compartir su conocimiento y sembrar en mí, la pasión por la ciencia.

Y a todas las personas que creen en el poder del conocimiento para transformar realidades.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por su presencia a lo largo de esta tesis, fortaleciendo cada paso que daba e iluminando mi mente para enfocarme en culminar esta meta.

A los profesores, Ricardo Pérez y Ana María Jiménez, por sus consejos, dedicación, apoyo y motivación durante todo el proyecto, por el entrenamiento en la identificación de las aves acuáticas y por acompañarme en la toma de datos de campo.

Al Museo de Vertebrados de la Universidad de Panamá por facilitarme parte del equipo de campo.

A los profesores, Jacobo Araúz y Ana María Jiménez, por la revisión del manuscrito.

A cada una de las personas que siempre estuvieron anuentes, desde un inicio hasta el final, brindándome su apoyo de diferentes maneras, contribuyendo con la realización de este trabajo y que fuera posible lograr esta ardua meta.

## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Hoja de aprobación	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Índice general	v
Índice de cuadros	vi
Índice de figuras	vi
Índice de anexos	ix
Resumen	x
Summary	xi
Introducción .....	1
Justificación .....	6
Objetivo general .....	7
Objetivos específicos .....	7
Aspectos metodológicos .....	7
Área de estudio .....	7
Metodología .....	12
Resultados y Discusión .....	16
Riqueza y abundancia total .....	16

Distribución de la riqueza y abundancia por área .....	19
Riqueza y abundancia por muestreo.....	25
Frecuencia de avistamientos por muestreo.....	28
Ciconiidae .....	29
Fregatidae .....	30
Phalacrocoracidae .....	32
Pelecanidae .....	33
Ardeidae.....	35
Threskiornithidae.....	44
Relaciones ecológicas y comportamiento social.....	46
Dinámicas intraespecíficas e interespecíficas por especie .....	49
Ciconiidae .....	49
Fregatidae .....	51
Phalacrocoracidae .....	52
Pelecanidae .....	55
Ardeidae.....	56
Threskiornithidae.....	71
Dinámica de bandadas.....	74
Conclusiones.....	75
Recomendaciones .....	77

Referencias bibliográficas..... 78

Anexo ..... 83

## Índice de cuadros

Cuadro 1. Listado taxonómico y nombre común de aves acuáticas registradas en Costa del Este, corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá .....	17
Cuadro 2. Abundancia absoluta por muestreo de las aves acuáticas de Costa del Este, corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, provincia de Panamá. ....	18
Cuadro 3 . Número total de individuos por especie de ave acuática observados en el Área 1 de Costa del Este entre mayo y octubre de 2024. ....	21
Cuadro 4 . Número total de individuos por especie de ave acuática observados en el Área 2 de Costa del Este entre mayo y octubre de 2024. ....	22
Cuadro 5 . Número total de individuos por especie de ave acuática observados en el Área 3 de Costa del Este entre mayo y octubre de 2024. ....	23

## Índice de figuras

Figura 1. Demarcación del área de estudio (amarillo): zona costera de Costa del Este (punto rojo), ciudad de Panamá. ....	8
Figura 2. Se muestra el recorrido realizado, así como los dos puntos de conteo (punto 1 y punto 2), el transecto lineal (entre punto 2 y punto 3) y sus respectivas distancias. ....	9
Figura 3. Área 1 de estudio, caracterizada por el litoral fangoso durante la bajamar. Además, incluye mangles que le rodean y desechos que se encuentran en esta zona. ....	10
Figura 4. Área 2, delimitada por la acción antropogénica, mangle y la desembocadura del río Matías Hernández. ....	11
Figura 5. Área 3, caracterizada por sus aguas salobres y vegetación compuesta por <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Avicennia germinans</i> . ....	11
Figura 6. Recorrido realizado en el área 1: aquí junto a los asesores, Ana María Jiménez y Ricardo Pérez, verifico la identificación de las aves así como corroboro la actividad que realizan en la zona. ....	13
Figura 7. Uso de binoculares 8X 40 mm para observar aves acuáticas ....	14
Figura 8. Uso de drone para observar y fotografiar aves acuáticas. ....	14
Figura 9. Distribución porcentual total de individuos por especie de aves acuáticas de Costa del Este. ....	19
Figura 10. Abundancia total de aves acuáticas registrada en tres áreas de muestreo en Costa del Este. ....	24
Figura 11. Riqueza específica de aves acuáticas registrada en tres áreas de muestreo en Costa del Este. ....	24
Figura 12. Abundancia de aves acuáticas costeras por muestreo en Costa del Este ....	27

Figura 13 . Abundancia total de especies de aves acuáticas registradas en la zona costera de Costa del Este entre mayo y octubre de 2024. Destacan <i>Nannopterum brasilianum</i> y <i>Pelecanus occidentalis</i> como las más abundantes.....	27
Figura 14. Curva de acumulación de especies durante el periodo de muestreo en Costa del Este.	28
Figura 15. Cigüeña americana ( <i>Mycteria americana</i> ) en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos. ....	30
Figura 16. Tijereta de mar ( <i>Fregata magnificens</i> Mathews, 1914) en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos. ....	31
Figura 17. Paticuervo ( <i>Nannopterum brasilianum</i> (Gmelin, 1789)) en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025.....	33
Figura 18. Pelicano Pardo <i>Pelecanus occidentalis</i> Linnaeus, 1766en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos .....	35
Figura 19. Garza azul menor, <i>Egretta caerulea</i> Linnaeus, 1758 en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos .....	36
Figura 20. Garceta nívea <i>Egretta thula</i> (Molina, 1782) en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos .....	37
Figura 21. Garza nocturna cabeciamarilla <i>Nyctanassa violacea</i> (Linnaeus, 1758), en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos.....	39

Figura 22. Garza nocturna coroninegra, <i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758), en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos. ....	40
Figura 23. Garcita verdosa <i>Butorides virescens</i> (Linnaeus, 1758), en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos. ....	41
Figura 24. Garza blanca, <i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758 , en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos. ....	42
Figura 25 . Garza cocoi, <i>Ardea cocoi</i> , Linnaeus, 1766 , en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025.....	43
Figura 26 . Ibis blanco, <i>Eudocimus albus</i> (Linnaeus, 1758) en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos .....	45
Figura 27. Espátula rosada, <i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758, en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos .....	46
Figura 28. <i>Eudocimus albus</i> acicalándose sobre sus extremidades inferiores en una rama del mangle en el área 3. 4 de mayo de 2024 .....	47
Figura 29. <i>Nannopterum brasilianum</i> Tomando sol posado sobre sus extremidades inferiores a una llanta en el río Matías Hernández, área 3. 24 de mayo de 2024.....	48
Figura 30. <i>Nannopterum brasilianum</i> , <i>Ardea alba</i> , <i>Ardea cocoi</i> y <i>Pelicanus occidentalis</i> compartiendo un sitio de reposo en el litoral fangoso del área 2. 3 de agosto de 2024. ....	48
Figura 31. Dos ejemplares <i>Mycteria americana</i> posados sobre sus extremidades inferiores en <i>Eucalyptus</i> sp. ....	50

Figura 32. <i>Mycteria americana</i> forrajeando en el litoral fangoso del área 2. ....	50
Figura 33. <i>Fregata magnificens</i> planeando a grandes alturas sobre la bahía de Costa del Este, Panamá. 8 de junio de 2025 .....	51
Figura 34. <i>Nannopterum brasilianum</i> Buceando en búsqueda de alimento. 29 de junio de 2024. ....	53
Figura 35 . Grupo de 11 <i>Nannopterum brasilianum</i> en reposo sobre un monticulo de tierra en el litoral fangoso del área 2. 24 de mayo de 2024.....	53
Figura 36 . bandada de 31 individuos sobrevolando el área 2 y dirigiéndose al área 3. 20 de julio de 2024.....	54
Figura 37. Grupo de más de 98 individuos posados sobre sus extremidades inferiores en <i>Eucalyptus</i> sp. 8 de junio de 2024.....	54
Figura 38. <i>Nannopterum brasilianum</i> , <i>Ardea alba</i> y <i>Pelecanus occidentalis</i> compartiendo área de descanso en el litoral fangoso del área 2. 29 de junio de 2024. ....	56
Figura 39. <i>Pelecanus occidentalis</i> sobrevolando en grupo el litoral fangoso del área 1. 8 de junio de 2024.....	56
Figura 40. <i>Egretta caerulea</i> adulto posado sobre sus extremidades inferiores en una rama a las orillas del río Matías Hernández, área 3. 31 de agosto de 2024.....	57
Figura 41. <i>Egretta caerulea</i> juvenil posada sobre un montículo de tierra en el litoral fangoso del área 2. 29 de junio de 2024 .....	58
Figura 42. Ejemplar juvenil de <i>Egretta caerulea</i> sobre el fango. 24 de mayo de 2024.....	58
Figura 43. <i>Egretta thula</i> posada sobre sus extremidades inferiores en una rama a las orillas del río Matías Hernández. 3 de agosto de 2024 .....	59
Figura 44. <i>Nyctanassa violacea</i> posado en la vegetación ripiara, área 3. 4 de mayo de 2024.....	61
Figura 45. <i>Nyctanassa violacea</i> cazando pequeños crustáceos en la desembocadura del río Matías Hernández, área 2. 20 de junio de 2024.....	61
Figura 46. Nidos colocados en árboles de mangle ( <i>Avicennia germinans</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> ) a ocho metros de altura. 04 de mayo de 2024 .....	62

Figura 47. Cascarón de huevo de <i>Nyctanassa violacea</i> observado durante el primer muestreo (04 de mayo de 2024).....	62
Figura 48. Juvenil de <i>Nyctanassa violacea</i> posado sobre la vegetación marginal al río Matías Hernández. 8 de junio de 2024.....	63
Figura 49. Ejemplar de <i>Nycticorax nycticorax</i> forrajeando entre la vegetación densa del humedal. 29 de junio de 2024.....	64
Figura 50. <i>Nycticorax nycticorax</i> posada sobre sus extremidades inferiores en la vegetación ripiara del área 3. 24 de mayo de 2024 .....	64
Figura 51. Ejemplar juvenil de <i>Nycticorax nycticorax</i> en el área 3. 24 de mayo de 2024.....	65
Figura 52. Ejemplar adulto de <i>Butorides virescens</i> posado sobre sus extremidades inferiores en una rama, área 3. 04 de octubre de 2024.....	66
Figura 53. <i>Butorides virescens</i> en posición agachada durante su búsqueda de alimento. 04 de octubre de 2024.....	67
Figura 54. Grupo de <i>Ardea alba</i> posados en el fango, área 2. 24 de mayo de 2024.....	68
Figura 55. <i>Ardea alba</i> mostrando tolerancia a compartir espacio en la zona intermareal, área 1. 24 de mayo de 2021 .....	68
Figura 56. Ejemplar adulto de <i>Ardea cocoi</i> sobre el fango en el área 2. 20 de junio de 2024.....	70
Figura 57. Ejemplar adulto de <i>Ardea cocoi</i> compartiendo zona de descanso, área 2. 20 de junio de 2024.....	70
Figura 58. <i>Eudocimus albus</i> hurgando el fango, área 2. 4 de mayo de 2024.....	71
Figura 59. Ejemplares de <i>Eudocimus albus</i> posados en vegetación ripiara del área 3. 4 de mayo de 2024.....	72
Figura 60. Ejemplar de <i>Platalea ajaja</i> alimentándose en la zona intermareal, área 2. 24 de mayo de 2024.....	73
Figura 61. <i>Platalea ajaja</i> cercana a otras especies mostrando tolerancia al compartir zona de alimentación. 24 de mayo de 2024.....	73

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. FORMULARIO DE CAMPO .....	83
------------------------------------	----

## RESUMEN

Este estudio analiza la diversidad, abundancia y comportamiento de aves acuáticas costeras en los humedales urbanos de Costa del Este, corregimiento de Juan Díaz, ciudad de Panamá. La investigación se basó en un único periodo de muestreo, realizado entre mayo y octubre de 2024, con el objetivo de eliminar la variabilidad asociada a cambios estacionales de temperatura y precipitación, permitiendo así una interpretación más precisa de los patrones ecológicos bajo condiciones ambientales estables.

Se realizaron ocho jornadas de observación distribuidas en tres áreas de muestreo (dos puntos de conteo y un transecto lineal), en horarios que coincidieron con las fases de pleamar y bajamar. La identificación de las especies se llevó a cabo mediante observación directa y el uso de prismáticos, cámara digital y dron. En total, se registraron 13 especies de aves acuáticas costeras pertenecientes a seis familias y tres órdenes, con un conteo acumulado de 18,656 individuos.

Los análisis poblacionales incluyeron el índice de Margalef (para diversidad específica), el de Berger-Parker (para dominancia) y el índice de Sørensen (para similitud entre áreas). El Área dos presentó la mayor riqueza específica, mientras que el Área tres tuvo la mayor abundancia total, con una dominancia marcada de *Nannopterum brasilianum*. La similitud taxonómica fue mayor entre el Área uno y el Área dos (IS = 0.900).

Además del análisis cuantitativo, se documentaron patrones de comportamiento (etología), incluyendo relaciones intraespecíficas como acicalamiento, exposición solar y

reproducción, así como interacciones interespecíficas que incluyeron competencia por recursos, coexistencia pacífica y respuestas grupales ante amenazas. Se observaron casos de formación de bandadas, comportamiento reproductivo (nidos y juveniles), y eventos de cleptoparasitismo.

Los resultados subrayan la importancia ecológica de Costa del Este como hábitat de alimentación, descanso y reproducción para aves residentes dentro del corredor del Pacífico, resaltando su valor para la conservación y manejo de la avifauna en ambientes urbanos costeros.

## **SUMMARY**

The present research analyzes the diversity, abundance, and behavior of coastal aquatic birds in the urban wetlands of Costa del Este, located in the district of Juan Díaz, Panama City. Based on a single sampling period conducted between May and October 2024, the study aimed to eliminate variability associated with seasonal changes in temperature and precipitation, enabling a more accurate interpretation of ecological patterns under stable environmental conditions.

Eight observation sessions were carried out across three sampling areas (two fixed-point counts and one linear transect), during tidal cycles of high and low tide. Species identification was performed through direct observation using binoculars, a digital camera, and a drone. In total, 13 species of coastal aquatic birds were recorded, belonging to six families and three orders, with a cumulative count of 18,656 individuals.

Population analyses included the Margalef index (to assess species richness), the Berger-Parker index (to evaluate species dominance), and the Sørensen similarity index (to measure taxonomic overlap between areas). Area two exhibited the highest species

richness, while Area three recorded the highest total abundance, with a strong dominance of *Nannopterum brasilianum*. The greatest taxonomic similarity was observed between Area one and Area two (Sørensen index = 0.900).

In addition to quantitative data, behavioral patterns (ethology) were documented, including intraspecific interactions such as allopreening, sunbathing, and reproductive activity, as well as interspecific interactions involving competition for resources, peaceful coexistence, and collective responses to threats. Observations included mixed-species flocking, nesting behavior (with presence of juveniles), and instances of kleptoparasitism.

The research outcomes highlight the ecological importance of Costa del Este as a key feeding, resting, and breeding site for both resident birds along the Pacific Flyway, underscoring its value for the conservation and management of avifauna in urban coastal environments.

## **Introducción**

Las costas del Pacífico de Panamá están influenciadas por condiciones oceanográficas y atmosféricas complejas, determinadas principalmente por la interacción entre los vientos alisios, las corrientes marinas y la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Este último fenómeno, caracterizado por la convergencia de masas de aire húmedo provenientes del noreste y sureste, tiene un impacto significativo sobre el régimen de precipitaciones, la productividad primaria y los patrones de circulación marina en la región (Xie et al., 2005; Amador et al., 2006).

Estos procesos tienen implicaciones importantes para los organismos que dependen de recursos acuáticos, como las aves marinas y acuáticas, cuya distribución espacial y temporal está estrechamente vinculada a la variabilidad ambiental (Spear & Ainley, 1999; Olson, 1997).

La estructura de los ambientes costeros intermareales está determinada por la alternancia de las mareas, lo que genera una variedad de microhábitats sometidos a fluctuaciones periódicas de humedad, salinidad y temperatura. Esta variabilidad favorece una alta productividad primaria y una notable diversidad de especies, especialmente de aves acuáticas que utilizan estos espacios para alimentarse, descansar o reproducirse (Angehr & Kushlan, 2007; Kaufmann, 2012). Además de servir como refugio para numerosas especies, estos ecosistemas cumplen funciones ecológicas esenciales como la estabilización del litoral, la retención de sedimentos y nutrientes, la mitigación de inundaciones costeras y el reciclaje de materia orgánica (Nagelkerken et al., 2008).

En las regiones tropicales, donde los gradientes ambientales son particularmente pronunciados y las presiones antropogénicas están en constante aumento, la conservación

de los humedales adquiere una relevancia crítica (D'Croz & Kwiecinski, 1980), por lo que la pérdida o degradación de estos ecosistemas impacta directamente en la estabilidad de las poblaciones de aves acuáticas, comprometiendo funciones ecológicas esenciales como la dispersión de semillas, el control biológico de especies y la transferencia de energía entre los ecosistemas terrestres y acuáticos (D'Croz & Kwiecinski, 1980; Kaufmann, 2012).

La Bahía de Panamá alberga zonas intermareales, manglares y humedales costeros, que ofrecen una combinación diversa de microhábitats adecuados para la alimentación, el descanso y la reproducción de aves acuáticas (Angehr & Dean, 2010) y ya para el 2009, la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), había declarado gran parte de la Bahía de Panamá como área protegida, conforme a la Gaceta Oficial No. 26221 del 11 de febrero. Ese mismo año, Conservación Internacional (CI) identificó esta bahía como un Área Clave de Biodiversidad dentro del "Hotspot" de Mesoamérica, una de las 35 regiones con mayor biodiversidad a nivel mundial (Kaufmann, 2012).

Ahora bien, la creciente urbanización y modificación del paisaje costero, especialmente en sectores como Costa del Este, ha generado presiones sobre sus ambientes naturales. La alteración de hábitats, el aumento de la contaminación y la fragmentación ecológica representan amenazas para la funcionalidad de los humedales y para las poblaciones de aves acuáticas que dependen de ellos (Pérez et al., 2016; Kaufmann, 2012), siendo las aves acuáticas, uno de los principales grupos faunísticos asociados a los humedales ocupando un rol, particularmente destacado, debido a su sensibilidad a las condiciones del hábitat y su valor, como bioindicadores del estado ecológico de estos sistemas (Ridgely & Gwynne, 1993; Sánchez, Buehler & Castillo, 2006).

Dentro de estas dinámicas ecológicas, las interacciones sociales y ecológicas de las aves, tanto intraespecíficas como interespecíficas, desempeñan un papel fundamental en su capacidad de adaptación a entornos altamente variables como los humedales urbanos. Las relaciones intraespecíficas, como el acicalamiento, la termorregulación mediante exposición solar, la vigilancia, el descanso, la vocalización y el desplazamiento coordinado, permiten mantener no solo la integridad fisiológica de los individuos, sino también el equilibrio funcional de los grupos sociales (Simmons, 1964; Pettingill, 1970; Colwell & Landrum, 1993). Este tipo de comportamientos ha sido documentado en *Ardea alba*, *Eudocimus albus* y *Nannopterum brasilianum* en ambientes costeros como Costa del Este (Pérez, 2010; Pérez et al., 2016, 2020).

En cuanto a las relaciones interespecíficas, estas pueden adoptar múltiples formas y cumplir funciones ecológicas diversas. Uno de los aspectos más relevantes es la competencia por recursos, que ocurre cuando aves de distintas especies comparten hábitats similares y se disputan alimento, áreas de descanso o espacios de anidación. Esta competencia puede derivar en interacciones agresivas, desplazamientos o ajustes temporales en los patrones de actividad (Colwell & Landrum, 1993; Jaramillo & Segura, 2006). En zonas costeras con alta densidad de aves, como los humedales de la Bahía de Panamá, estas interacciones son comunes y su intensidad puede variar según la época del año y las condiciones ambientales (Angehr & Dean, 2010).

Por otro lado, no todas las interacciones interespecíficas son negativas. Existen también formas de cooperación indirecta, especialmente en lo referente a conductas defensivas. Algunas especies actúan como centinelas y emiten vocalizaciones de alarma que advierten sobre la presencia de depredadores, beneficiando así a todas las aves

presentes en el entorno, sin distinción de especie (Pettingill, 1970). Estas conductas reflejan un comportamiento altruista que, si bien es selectivo dentro de la misma especie, también puede extenderse a individuos de otras especies que compartan el hábitat.

Otro tipo de interacción observada es la exploración de objetos o situaciones nuevas, que refleja una combinación de curiosidad y aprendizaje social. Algunas aves se acercan con precaución a elementos desconocidos, evaluando riesgos antes de interactuar con ellos, comportamiento que puede estar vinculado con la adaptación a paisajes urbanos y con la ocupación de hábitats modificados por el ser humano (Colwell & Landrum, 1993). Además, en entornos donde convergen múltiples especies, es frecuente la formación de bandadas mixtas, una estrategia que mejora la eficiencia en la búsqueda de alimento y refuerza la protección contra depredadores mediante la vigilancia colectiva y el efecto de dilución (Spear & Ainley, 1999). La sincronización de movimientos dentro de estas agrupaciones, conocida como facilidad social, permite una respuesta rápida y coordinada ante amenazas o estímulos ambientales (Pettingill, 1970).

### **Revisión de antecedentes bibliográficos**

La avifauna acuática de Panamá ha sido objeto de atención desde las primeras exploraciones ornitológicas en el país. Estudios pioneros, como los realizados por Bangs (1901), Thayer & Bangs (1905) y Rendahl (1920) en el Archipiélago de las Perlas, aportaron observaciones tempranas sobre aves marinas y acuáticas coloniales. Posteriormente, el trabajo exhaustivo de Wetmore (1965) ofreció descripciones detalladas de la historia natural y distribución de diversas especies en varias regiones del país, incluyendo registros de aves acuáticas tanto costeras como de aguas interiores.

Durante la segunda mitad del siglo XX, investigaciones adicionales continuaron ampliando el conocimiento sobre la avifauna costera panameña. Murphy (1936, 1944a, 1944b, 1944c, 1956), Robins (1958), Loftin (1991) y Olson (1997) profundizaron en aspectos relacionados con la biogeografía, la reproducción y la supervivencia de aves marinas y costeras, incluyendo especies residentes. En particular, Olson (1997) documentó la distribución de aves en islas del Pacífico panameño, subrayando el papel de la geografía insular y las condiciones oceanográficas en la estructura de las comunidades aviarias.

En el siglo XXI, se han desarrollado estudios más sistemáticos sobre las aves acuáticas en el contexto de los humedales del Pacífico panameño. Angehr & Kushlan (2007) llevaron a cabo un censo detallado de colonias de anidación de aves marinas en el Golfo de Panamá, incluyendo estimaciones poblacionales, distribución espacial y sitios reproductivos. Este trabajo fue clave para resaltar la importancia regional de los humedales como núcleos reproductivos para especies coloniales. Asimismo, investigaciones como las de Angehr & Dean (2010) y Ridgely & Gwynne (1993) han contribuido al conocimiento taxonómico y ecológico de las aves acuáticas, facilitando su identificación y monitoreo en campo.

Más específicamente, para la región de Costa del Este, un estudio de Pérez (2010) ha documentado el uso del hábitat por parte de especies no migratorias como garzas (Ardeidae), ibis (Threskiornithidae), pelícanos (Pelecanidae) y paticuervos (Phalacrocoracidae), destacando su permanencia a lo largo del año y sus patrones de actividad. Adicionalmente, investigaciones de Pérez et al.

(2016, 2018, 2020) evaluaron la distribución espacial de estas aves en ambientes urbanos, señalando la importancia de los remanentes del humedal en Costa del Este como refugios claves y frente a la creciente urbanización.

Finalmente, estudios como los de Kaufmann (2012) y Sánchez, Buehler & Castillo (2006) han subrayado la función ecológica de los humedales de la Bahía de Panamá como áreas de conservación para la biodiversidad costera, incluyendo a las aves acuáticas no migratorias. Estos trabajos también enfatizan la interdependencia entre los hábitats acuáticos y la actividad pesquera costera, reflejando la necesidad de integrar criterios ecológicos en la planificación territorial y el manejo ambiental.

## **Justificación**

Dada la necesidad de ampliar el conocimiento sobre la ecología y comportamiento de las aves acuáticas no migratorias en Costa del Este, el presente estudio se enfoca en registrar la diversidad de estas especies y la relevancia del hábitat para su supervivencia. A diferencia de otros estudios que han considerado factores climáticos y estacionales en la distribución de aves, este trabajo se basa en datos obtenidos en un solo periodo de muestreo, eliminando la variabilidad asociada a cambios en precipitación y temperatura. De esta manera, se busca una comprensión más precisa sobre los patrones de actividad y uso del hábitat en un escenario ambiental estable.

Este estudio contribuye al conocimiento científico sobre la avifauna acuática de Panamá, ofreciendo información clave para la conservación de estos ecosistemas y las especies que dependen de ellos. La identificación de comportamientos específicos y la evaluación del valor ecológico de Costa del Este permitirán la implementación de

estrategias de manejo y protección que garanticen la persistencia de estas poblaciones en el tiempo. Con base en estas premisas, la presente investigación se estructura en torno a los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

- Censar la avifauna acuática de la zona costera de Costa del Este.

### **Objetivos específicos**

- Registrar la riqueza y abundancia de aves acuáticas.
- Determinar el uso de hábitats por parte de las aves acuáticas.
- Proporcionar el estado de conservación de las aves acuáticas.

### **Aspectos metodológicos**

#### **Área de estudio**

La zona costera de Costa del Este se localiza entre la desembocadura del Río Abajo (9°00'21.47" N, 79°28'43.88" O) y el límite oriental del ecosistema de manglar (9°00'37.91" N, 79°27'21.03" O), según la delimitación propuesta por Pérez (2010) (Figura 1).

El frente costero estuvo delimitado por una estructura de concreto, y presentó una franja de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea con un ancho aproximado de 15 metros entre el muro y el borde fangoso litoral. En la zona intermareal se observa una amplia extensión de fangales, caracterizados por la presencia de residuos sólidos, presencia de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), vegetación marginal, y estructuras antrópicas como edificaciones, aceras, carreteras, monumentos, postes, cableado eléctrico y muros de contención (Pérez, 2010).



**Figura 1.** Demarcación del área de estudio (amarillo): zona costera de Costa del Este (punto rojo), ciudad de Panamá.



**Figura 2.** Se muestra el recorrido realizado, así como los dos puntos de conteo (punto uno y punto dos), el transecto lineal (entre punto dos y punto tres) y sus respectivas distancias.

El área de estudio fue segmentada en dos puntos de conteo fijo y un transecto lineal, definidos de la siguiente manera (Figura 2):

- Punto de conteo uno (Área uno): comprendió el borde costero, la zona intermareal y la franja de manglar compuesta por *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* que bordeaban esta sección de la costa (Figura 3).
- Punto de conteo dos (Área dos): abarcó el sector adyacente a la desembocadura del río Matías Hernández, extendiéndose hacia la zona intermareal e incluyendo ejemplares aislados de *Eucalyptus* sp., así como individuos de *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* (Figura 4).

- Transecto lineal (Área tres): Se estableció desde el área bajo el puente ubicado sobre la desembocadura del río Matías Hernández, avanzando a través del sustrato fangoso y la vegetación herbácea que se desarrollaba entre el manglar y los árboles de *Eucalyptus* sp. Esta línea de muestreo sirvió como límite entre el manglar y áreas urbanizadas que incluían parques, aceras, infraestructuras residenciales y viales, así como elementos del sistema de distribución eléctrica (Figura 5).



**Figura 3.** Área uno de estudio, caracterizada por el litoral fangoso durante la bajamar. Además, incluye mangles que le rodean y desechos que se encuentran en esta zona.



**Figura 4.** Área dos , delimitada por la acción antropogénica, mangle y la desembocadura del río Matías Hernández.



**Figura 5.** Área tres, caracterizada por sus aguas salobres y vegetación compuesta por *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*.

## **Metodología**

Se realizaron dos jornadas de muestreo al mes, en mayo, junio, julio, agosto y octubre de 2024, en horarios entre las 11:00 y las 13:00 horas, coincidiendo con las condiciones de pleamar y bajamar. Se delimitaron tres zonas de muestreo: los puntos de conteo uno y dos, cuyo radio varió según el nivel de marea, y un transecto lineal de 400 metros de longitud

El recorrido se efectuó a pie, a ritmo muy lento, registrando visualmente tanto a simple vista (Figura 6) como con el uso de binoculares 8X 40 mm las aves presentes en el suelo, ramas, follaje (Figura 7), así como aquellas que se desplazaban en vuelo, ya sea de forma continua o posándose temporalmente. Se documentaron también los individuos observados en el borde del agua salada y a lo largo de la ribera del río, incluyendo aquellos en el agua, en la vegetación marginal, en áreas abiertas, en el litoral fangoso y en vuelo sobre el sitio, siguiendo la metodología establecida por Pérez et al. (2016 y 2018).

Durante cada observación, se registraron los siguientes datos: tipo de hábitat, nombre común y científico de la especie, número de individuos por especie, y la interacción o uso del hábitat observado (alimentación, descanso, refugio, acicalamiento, entre otros) (Pérez et al., 2016).

Cada jornada de muestreo tuvo una duración total de 90 minutos, distribuidos en tres bloques de 30 minutos: uno para cada punto de conteo y uno para el transecto lineal. Para la identificación taxonómica de las especies se utilizó la guía de campo *The Birds of Panama* de Angehr & Dean (2010).

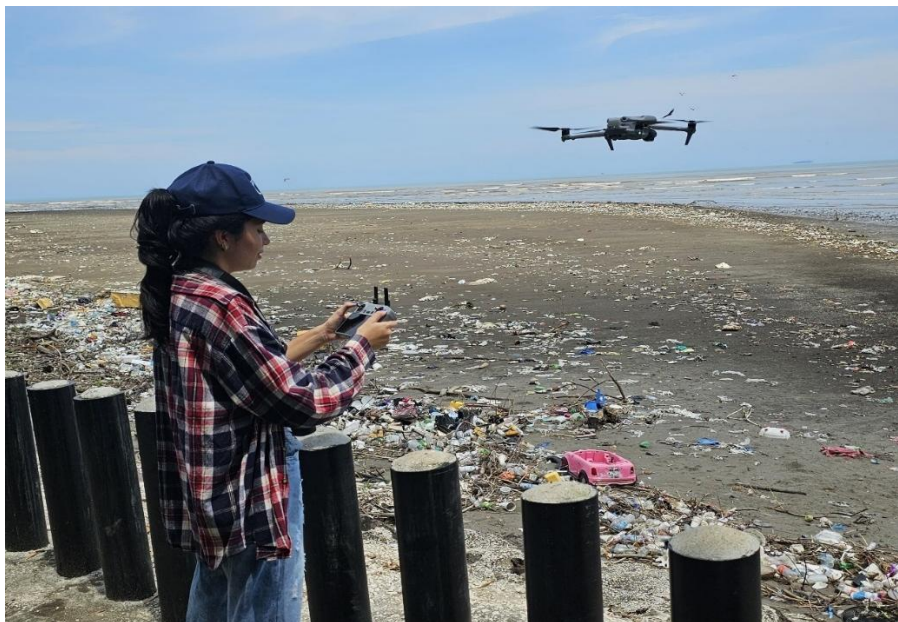
La documentación visual del muestreo se apoyó en el uso de una cámara digital Canon EOS Rebel T100 con lente Canon EF 75-300mm f/4-5.6 y un dron DJI Air 3 (sensor CMOS 1/1.3", resolución 48 MP, apertura f/1.7 para lente de 24 mm y f/2.8 para lente de 70 mm) (Figura 8). Las imágenes obtenidas sirvieron como apoyo para la validación de conteos e identificación de especies, además de complementar la descripción visual del área y su biodiversidad.



**Figura 6.** Recorrido realizado en el área uno: aquí junto a los asesores, Ana María Jiménez y Ricardo Pérez, verifico la identificación de las aves, así como corroboro la actividad que realizan en la zona.



**Figura 7.** Uso de binoculares 8X 40 mm para observar aves acuáticas



**Figura 8.** Uso de drone para observar y fotografiar aves acuáticas.

Para estimar la diversidad de especies se aplicó el índice de Margalef (Dmg), calculado mediante la fórmula  $(S - 1) / \ln N$ , donde  $S$  representa el número de especies registradas y  $N$  el total de individuos observados. Valores inferiores a 2,0 fueron

interpretados como indicativos de baja diversidad, generalmente asociada a perturbaciones antrópicas, mientras que valores superiores a 5,0 reflejaron alta diversidad biológica (Moreno, 2001).

La abundancia de especies se evaluó mediante el índice de Berger-Parker (Ibp), que mide la dominancia relativa de la especie más abundante, aplicando la fórmula  $N_{\max} / N$ , donde  $N_{\max}$  corresponde al número de individuos de la especie dominante y  $N$  al total de individuos observados en la muestra (Moreno, 2001).

Para analizar la similitud en la composición de especies entre las zonas marinas (puntos de conteo) y la ribera del río (transecto lineal), se utilizó el índice de similitud de Sørensen, cuya fórmula es  $IS = 2C / (A + B)$ , donde  $C$  representa el número de especies comunes, y  $A$  y  $B$  el número total de especies en cada una de las zonas evaluadas. Este índice permitió obtener una medida cuantitativa del grado de similitud entre ambas comunidades (Moreno, 2001).

Adicionalmente, se clasificó la abundancia relativa de las especies siguiendo la escala propuesta por Ridgely & Gwynne (1993), que categoriza las especies como: Abundante, Común, Frecuente, Poco común y Rara, con base en la frecuencia de observación durante las jornadas de campo, proporcionando una caracterización detallada de la presencia y distribución de cada taxón en el área de estudio.

## Resultados y Discusión

### Riqueza y abundancia total

Durante el periodo de muestreo realizado en la zona costera de Costa del Este, corregimiento de Juan Díaz, provincia de Panamá, se registró una riqueza total de 13 especies de aves acuáticas costeras, agrupadas en seis familias y cuatro órdenes: Ciconiiformes, Suliformes y Pelecaniformes (Cuadro 1). A lo largo de ocho jornadas de observación con un esfuerzo de muestreo total de 12 horas/hombre, se contabilizaron 18 656 individuos (Cuadro 2).

La especie con mayor número de individuos fue *Nannopterum brasilianum*, con 11 498 registros (Cuadro 2) representando el 61.6 % del total observado (Figura 9). Esta fue la especie dominante lo cual es consistente con el estudio de Pérez (2010), quien documentó la presencia significativa de esta especie en la zona costera de la ciudad de Panamá. Esta especie superó ampliamente al segundo taxón en abundancia, *Pelecanus occidentalis*, con 6 098 individuos (Cuadro 2) representando un 32.7 % (Figura 9). Otras especies de registro notable fueron *Fregata magnificens*, con 683 individuos, y *Ardea alba*, con 221 individuos (Cuadro 2). El resto de las especies presentaron abundancias relativamente bajas, destacando registros aislados en *Butorides virescens* y *Platalea ajaja*, con un sólo individuo observado en cada caso (Cuadro 2).

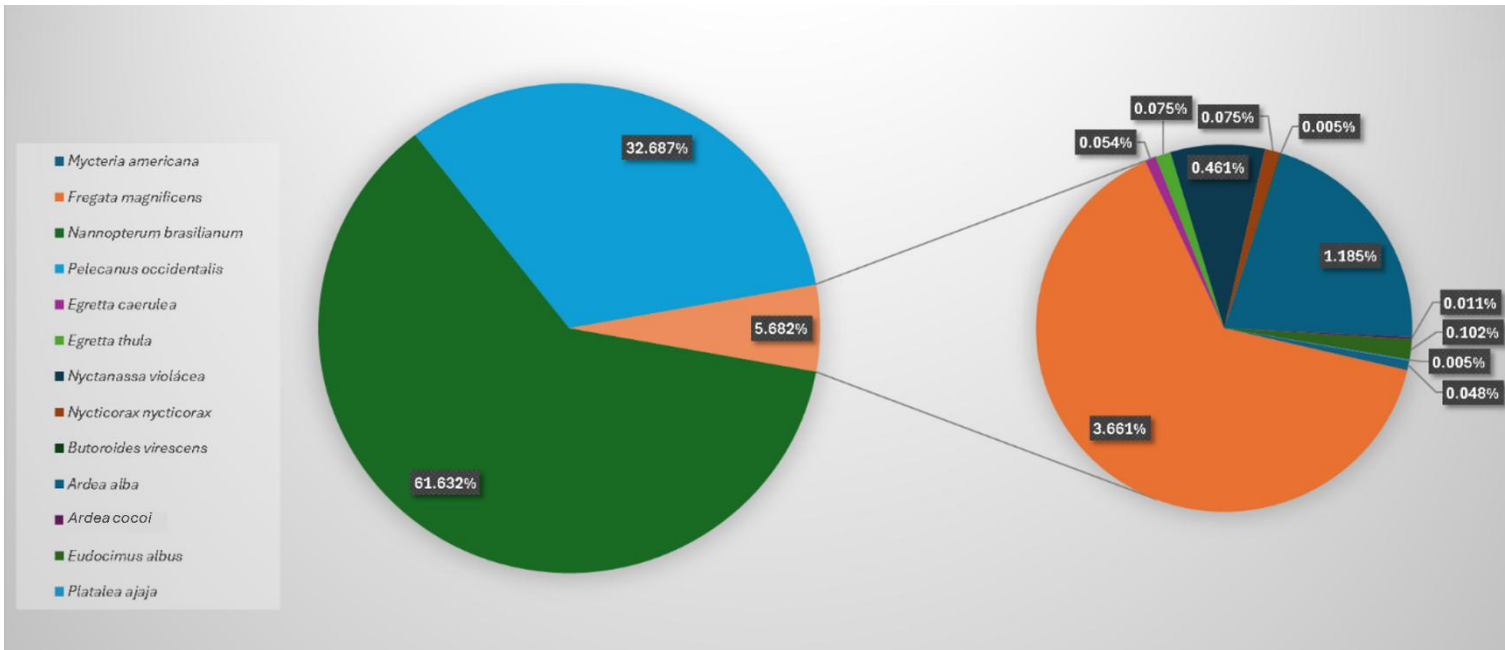
El índice de Margalef calculado fue de 1.220, lo que refleja la relación entre la riqueza de especies y el total de individuos registrados. Por otro lado, el índice de Berger-Parker tuvo un valor de 0.616, indicando una alta dominancia de una sola especie sobre las demás en la comunidad observada.

**Cuadro 1.** Listado taxonómico y nombre común de aves acuáticas registradas en Costa del Este, corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, Provincia de Panamá

<b>Taxón y Autoridad</b>	<b>Nombre común Español/Inglés</b>
<b>CICONIIFORMES</b>	Cigüeña americana/Wood Stork
<b>Ciconiidae</b> <i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	
<b>SULIFORMES</b>	Tijereta de mar/Magnificent frigatebird
<b>Fregatidae</b> <i>Fregata magnificens</i> Mathews, 1914	
<b>Phalacrocoracidae</b> <i>Nannopterum brasilianum</i> (Gmelin, 1789)	Paticuervo /Neotropic Cormorant
<b>PELECANIFORMES</b>	Pelicano pardo /Brown Pelican
<b>Pelecanidae</b> <i>Pelecanus occidentalis</i> Linnaeus, 1766	
<b>Ardeidae</b> <i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Garza azul chica /Little Blue Heron
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	Garceta nívea/Snowy Egret
<i>Nyctanassa violacea</i> (Linnaeus, 1758)	Garza nocturna cabeciamarilla /Yellow-Crowned Night-Heron
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Garza nocturna coroninegra /Black-Crowned Night-Heron
<i>Butorides virescens</i> (Linnaeus, 1758)	Garcita verdosa/Green Heron
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	Garza blanca/Great Egret
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	Garza cocoi /Cocoi Heron
<b>Threskiornithidae</b> <i>Eudocimus albus</i> (Linnaeus, 1758)	Ibis blanco /White Ibis
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	Espátula rosada /Roseate Spoonbill

**Cuadro 2.** Abundancia absoluta por muestreo de las aves acuáticas de Costa del Este, corregimiento de Juan Díaz, distrito de Panamá, Provincia de Panamá.

<b>TAXON</b>	<b>04-may</b>	<b>24-may</b>	<b>08-jun</b>	<b>29-jun</b>	<b>20-jul</b>	<b>03-ago</b>	<b>31-ago</b>	<b>04-oct</b>	<b>Total</b>
<b>CICONIIFORMES</b>									
<b>Ciconiidae</b>									
<i>Mycteria americana</i>	0	4	0	1	1	0	1	2	<b>9</b>
<b>SULIFORMES</b>									
<b>Fregatidae</b>									
<i>Fregata magnificens</i>	0	150	135	3	125	84	186	0	<b>683</b>
<b>Phalacrocoracidae</b>									
<i>Nannopterum brasilianum</i>	150	1228	2619	1969	925	1198	1927	1482	<b>11498</b>
<b>PELECANIFORMES</b>									
<b>Pelecanidae</b>									
<i>Pelecanus occidentalis</i>	289	1248	1757	1000	251	1068	260	225	<b>6098</b>
<b>Ardeidae</b>									
<i>Egretta caerulea</i>	1	3	0	1	0	1	3	1	<b>10</b>
<i>Egretta thula</i>	1	5	1	1	1	1	2	2	<b>14</b>
<i>Nyctanassa violacea</i>	51	0	11	5	4	6	2	7	<b>86</b>
<i>Nycticorax nycticorax</i>	2	4	1	2	3	1	1	0	<b>14</b>
<i>Butorides virescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	<b>1</b>
<i>Ardea alba</i>	9	23	23	28	41	14	59	24	<b>221</b>
<i>Ardea cocoi</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	<b>2</b>
<b>Threskiornithidae</b>									
<i>Eudocimus albus</i>	13	5	0	0	0	0	0	1	<b>19</b>
<i>Platalea ajaja</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>516</b>	<b>2672</b>	<b>4547</b>	<b>3011</b>	<b>1351</b>	<b>2373</b>	<b>2441</b>	<b>1745</b>	<b>18 656</b>



**Figura 9.** Distribución porcentual total de individuos por especie de aves acuáticas de Costa del Este.

### Distribución de la riqueza y abundancia por área

Con el objetivo de identificar patrones locales en la comunidad de aves acuáticas costeras, se analizaron comparativamente los valores de riqueza de especies y abundancia total en las tres áreas de muestreo establecidas en la zona de Costa del Este.

El Área dos presentó la mayor riqueza, con 11 especies registradas (Dmg: 1.152), le siguió el Área 3, con 10 especies (Dmg: 1.031), y finalmente el Área uno, con nueve especies (Dmg: 0.909).

En cuanto a la abundancia total, el Área uno registró el mayor número de individuos de 6 621, seguida del Área tres con 6 168 individuos, y el Área dos con 5 867 (Cuadros tres, cuatro y cinco). No obstante, los valores del índice de Berger-Parker revelan diferencias importantes en la dominancia. El Área tres, pese a su alta abundancia, presentó el más bajo Ibp: 1.02, reflejando una baja dominancia y mayor equidad en la distribución de individuos entre especies. En contraste, el Área dos registró el valor más alto de Ibp:

1.82, seguido del Área uno con Ibp: 1.71, evidenciando una mayor concentración de individuos en una sola especie. Estas comparaciones de abundancia y riqueza entre áreas se ilustran con mayor claridad en las Figuras 10 y 11.

Respecto a la especie más dominante en cada área, en el Área uno, *Pelecanus occidentalis* fue la especie más abundante con 3 869 individuos (Cuadro 3), lo que representa aproximadamente el 58.4 % del total de aves observadas en esa área. En el Área dos, predominó *Nannopterum brasilianum* con 3 221 individuos (Cuadro 4) y representando un 54.9 % de abundancia total del área, mientras que en el Área tres, esta misma especie alcanzó una dominancia extrema, con 6 046 individuos (Cuadro 5), representando el 97.5 % del total en esa zona.

Esta abundancia de especies acuáticas se debió a sus hábitos alimenticios, vuelos exploratorios y de desplazamiento, gracias a las corrientes de aire caliente, y demás costumbres asociadas a esta zona, corroborando lo informado por Wetmore (1965), por otra parte, en cuanto a las especies menos frecuentes, el Área uno y el Área dos compartieron registros mínimos de *Ardea cocoi* (un individuo en cada área), y el Área dos también registró un solo individuo de *Platalea ajaja*. El Área tres presentó dos especies con registros únicos: *Butorides virescens* y *Egretta caerulea*, ambas con un solo individuo observado.

Finalmente, al analizar la similitud en la composición de especies entre las áreas, el índice de similitud de Sørensen mostró que el mayor grado de coincidencia se presentó entre el Área uno y el Área dos, que compartieron nueve especies (IS: 0.9), lo que refleja una alta similitud taxonómica. Entre el Área dos y el Área tres se compartieron ocho

especies (IS: 0.762), mientras que la menor similitud se registró entre el Área uno y el Área tres, con siete especies compartidas (IS: 0.737).

**Cuadro 3 .** Número total de individuos (6621) por especie de ave acuática observados en el Área uno de Costa del Este entre mayo y octubre de 2024.

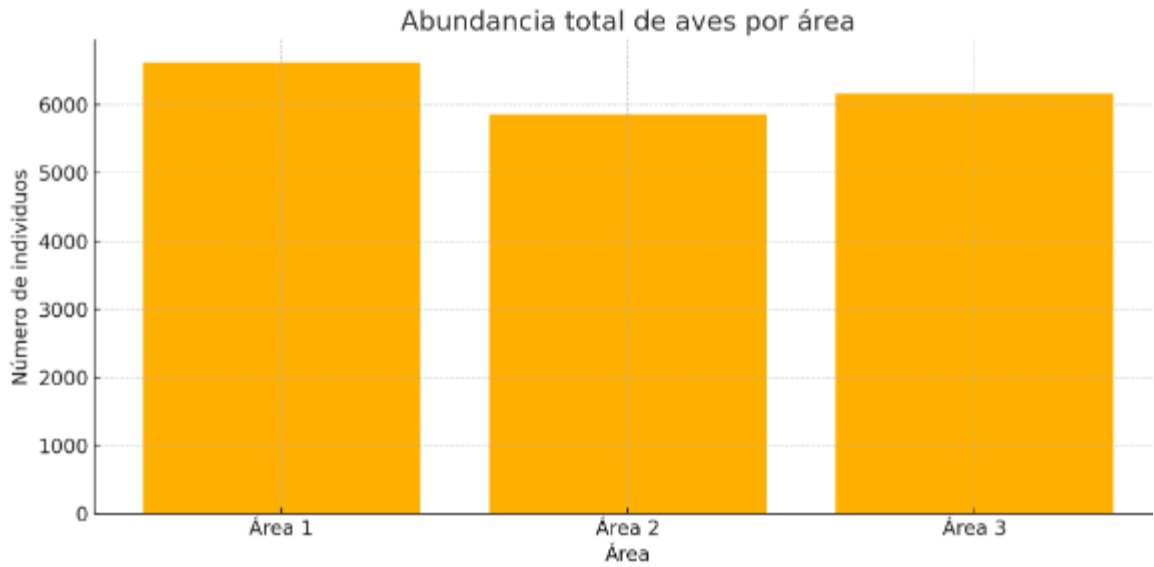
<b>TAXON</b>	<b>04- may</b>	<b>24- may</b>	<b>08- jun</b>	<b>29- jun</b>	<b>20- jul</b>	<b>03- ago</b>	<b>31- ago</b>	<b>04- oct</b>	<b>Total</b>
<b>CICONIIFORMES</b>									
<b>Ciconiidae</b>									
<i>Mycteria americana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>SULIFORMES</b>									
<b>Fregatidae</b>									
<i>Fregata magnificens</i>	0	0	125	0	108	84	103	0	<b>420</b>
<b>Phalacrocoracidae</b>									
<i>Nannopterum brasilianum</i>	32	408	401	400	24	215	735	16	<b>2231</b>
<b>PELECANIFORMES</b>									
<b>Pelecanidae</b>									
<i>Pelecanus occidentalis</i>	65	1248	857	400	186	958	128	27	<b>3869</b>
<b>Ardeidae</b>									
<i>Egretta caerulea</i>	1	1	0	0	0	1	0	1	<b>4</b>
<i>Egretta thula</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	<b>4</b>
<i>Nyctanassa violacea</i>	10	0	11	0	0	0	0	0	<b>21</b>
<i>Nycticorax nycticorax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<i>Butorides virescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<i>Ardea alba</i>	0	16	0	6	0	0	44	1	<b>67</b>
<i>Ardea cocoi</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>
<b>Threskiornithidae</b>									
<i>Eudocimus albus</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	<b>4</b>
<i>Platalea ajaja</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Total de individuos</b>									<b>6621</b>

**Cuadro 4 .** Número total de individuos (5867) por especie de ave acuática observados en el Área dos de Costa del Este entre mayo y octubre de 2024.

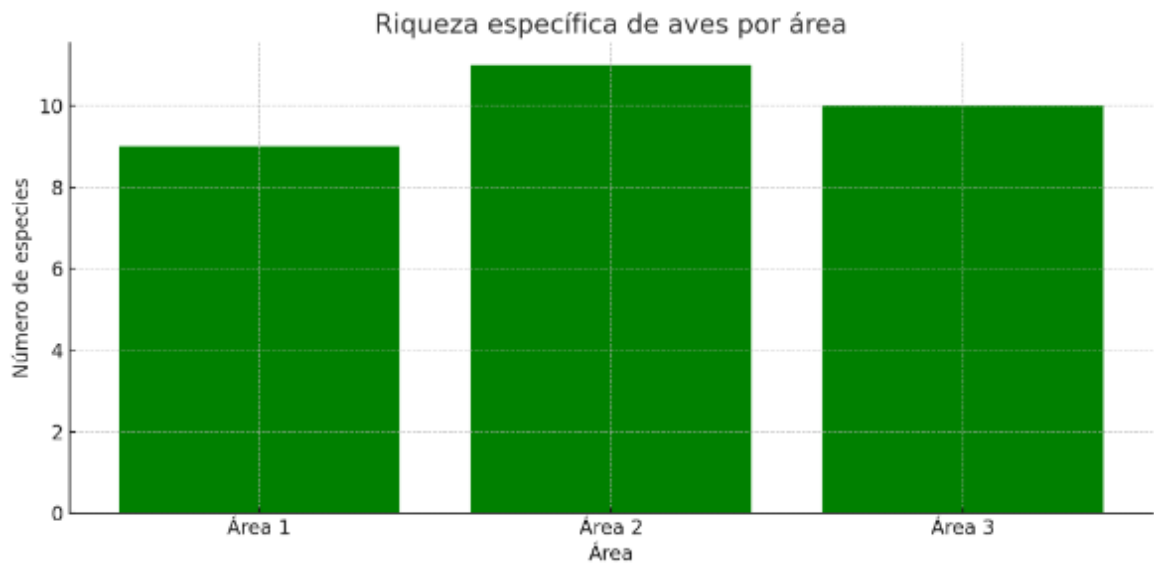
<b>TAXON</b>	<b>04- may</b>	<b>24- may</b>	<b>08- jun</b>	<b>29- jun</b>	<b>20- jul</b>	<b>03- ago</b>	<b>31- ago</b>	<b>04- oct</b>	<b>Total</b>
<b>CICONIIFORMES</b>									
<b>Ciconiidae</b>									
<i>Mycteria americana</i>	0	2	0	1	1	0	1	2	7
<b>SULIFORMES</b>									
<b>Fregatidae</b>									
<i>Fregata magnificens</i>	0	150	0	3	17	0	83	0	253
<b>Phalacrocoracidae</b>									
<i>Nannopterum brasilianum</i>	30	130	1450	725	133	139	263	351	3221
<b>PELECANIFORMES</b>									
<b>Pelecanidae</b>									
<i>Pelecanus occidentalis</i>	224	0	900	600	65	110	132	198	2229
<b>Ardeidae</b>									
<i>Egretta caerulea</i>	0	2	0	1	0	0	2	0	5
<i>Egretta thula</i>	1	1	1	1	1	0	2	1	8
<i>Nyctanassa violacea</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Nycticorax nycticorax</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Butorides virescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ardea alba</i>	8	6	20	17	35	14	14	22	136
<i>Ardea cocoi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<b>Threskiornithidae</b>									
<i>Eudocimus albus</i>	3	1	0	0	0	0	0		4
<i>Platalea ajaja</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>Total de individuos</b>									<b>5867</b>

**Cuadro 5.** Número total de individuos (6168) por especie de ave acuática observados en el Área tres de Costa del Este entre mayo y octubre de 2024.

<b>TAXON</b>	<b>04- may</b>	<b>24- may</b>	<b>08- jun</b>	<b>29- jun</b>	<b>20- jul</b>	<b>03- ago</b>	<b>31- ago</b>	<b>04- oct</b>	<b>Total</b>
<b>CICONIIFORMES</b>									
<b>Ciconiidae</b>									
<i>Mycteria americana</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<b>SULIFORMES</b>									
<b>Fregatidae</b>									
<i>Fregata magnificens</i>	0	0	10	0	0	0	0	0	10
<b>Phalacrocoracidae</b>									
<i>Nannopterum brasilianum</i>	88	690	768	844	768	844	929	1,115	6046
<b>PELECANIFORMES</b>									
<b>Pelecanidae</b>									
<i>Pelecanus occidentalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ardeidae</b>									
<i>Egretta caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Egretta thula</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	2
<i>Nyctanassa violacea</i>	41	0	0	3	4	6	2	7	63
<i>Nycticorax nycticorax</i>	2	4	1	2	3	1	1	0	14
<i>Butorides virescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ardea alba</i>	1	1	3	5	6	0	1	1	18
<i>Ardea cocoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Threskiornithidae</b>									
<i>Eudocimus albus</i>	10	0	0	0	0	0	0	1	11
<i>Platalea ajaja</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total de individuos</b>									<b>6168</b>



**Figura 10.** Abundancia total de aves acuáticas registrada en tres áreas de muestreo en Costa del Este.



**Figura 11.** Riqueza específica de aves acuáticas registrada en tres áreas de muestreo en Costa del Este.

## **Riqueza y abundancia por muestreo**

En cada fecha se evaluó la riqueza de especies y la abundancia total de individuos, así como la dominancia y diversidad relativa mediante los índices de Margalef y Berger-Parker.

La mayor abundancia total se registró el 8 de junio (4 547 individuos), seguida del 24 de mayo (2 672 individuos) y el 29 de junio (3 011 individuos); en contraste, el muestreo del 4 de mayo (516 individuos) fue el de menor abundancia (Figura 12).

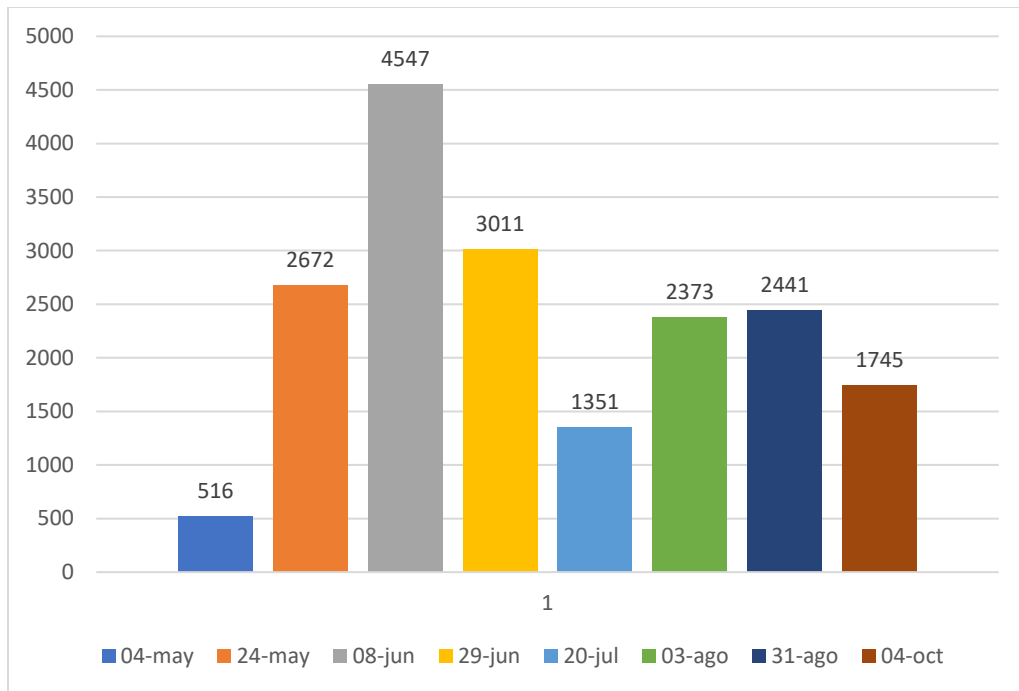
Respecto a la riqueza, el número de especies por fecha osciló entre 7 y 11 especies. El valor más alto se observó el 24 de mayo (11 especies), mientras que el valor más bajo se registró el 8 de junio (7 especies), a pesar de haber sido el muestreo con mayor número de individuos. El total acumulado a lo largo de todos los muestreos fue de 13 especies registradas (Figura 13)

La evolución de la riqueza acumulada de especies a lo largo del periodo de muestreo se representa mediante la curva acumulativa de especies (Figura 14). Esta curva mostró un aumento progresivo durante las primeras fechas de muestreo, pasando de ocho especies acumuladas el 4 de mayo a 12 especies ya registradas al 24 de mayo, valor que se mantuvo constante durante los siguientes cinco muestreos. La última incorporación se produjo el 4 de octubre, fecha en la que se alcanzó un total de 13 especies acumuladas, valor que corresponde a la riqueza total registrada en el estudio.

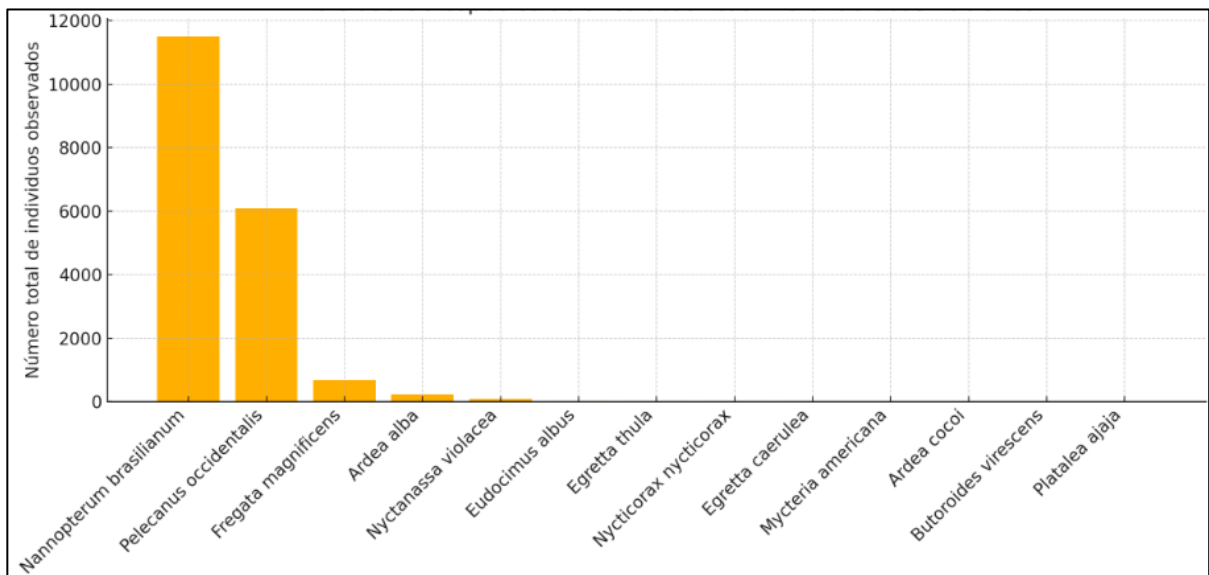
Se observó durante los ocho muestreos que *Nannopterum brasilianum* se mantuvo como dominante en todos los muestreos, con valores que oscilaron entre 150, el 4 de mayo, siendo el menor valor a 2 619, el 8 de junio, siendo el mayor número de individuos contabilizados durante los muestreos (Cuadro 2).

En cuanto a los índices de diversidad, el índice de Margalef mostró variaciones entre Dmg: 0.712 para el 8 de junio y Dmg: 1.267 para el 24 de mayo, lo que refleja una menor dominancia relativa en esta última fecha, indicando fluctuaciones en la riqueza específica a lo largo del periodo de muestreo. Pérez et al. (2016) también reportaron una diversidad baja con un índice de Margalef de 1.55 en Costa del Este. Por su parte, el índice de Berger-Parker, indicador de dominancia, presentó su valor más alto el 24 de mayo con Ibp: 2.14 y el más bajo, el 4 de octubre, con Ibp: 1.18, reflejando una menor dominancia relativa en esta última fecha. Estos resultados evidencian variaciones temporales en la composición y estructura de la comunidad de aves acuáticas, similares a las observadas por Pérez et al. (2018) en Panamá Viejo, donde se registraron eventos de alta concentración de individuos dominados por pocas especies.

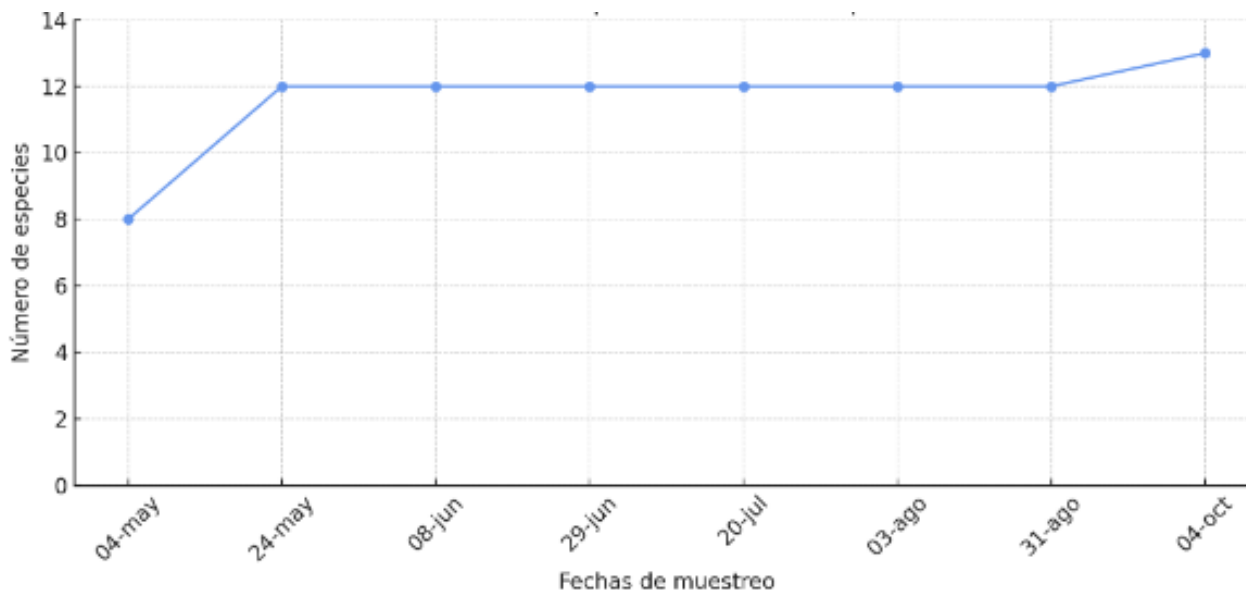
Estos resultados evidencian variaciones temporales tanto en la composición específica como en la estructura de abundancia de la comunidad de aves acuáticas a lo largo del periodo de muestreo, con eventos de alta concentración de individuos dominados principalmente por una sola especie.



**Figura 12.** Abundancia de aves acuáticas costeras por muestreo en Costa del Este



**Figura 13 .** Abundancia total de especies de aves acuáticas registradas en la zona costera de Costa del Este entre mayo y octubre de 2024. Destacan *Nannopterum brasilianum* y *Pelecanus occidentalis* como las más abundantes.



**Figura 14.** Curva de acumulación de especies durante el periodo de muestreo en Costa del Este.

### **Frecuencia de avistamientos por muestreo**

La fluctuación temporal en la abundancia de aves acuáticas durante el periodo de estudio mostró un comportamiento variable entre especies y áreas, con patrones dominantes y apariciones esporádicas. En términos generales, la especie *Nannopterum brasilianum* fue la más abundante, con picos máximos registrados el 8 de junio (2 619 individuos) y el 31 de agosto (1 927 individuos) (Cuadro 2), mientras que especies como *Pelecanus occidentalis* mostraron altas concentraciones en fechas puntuales como el 24 de mayo (1 248 individuos) y el 8 de junio (900 individuos), reflejando una actividad intensa durante los primeros meses de la estación lluviosa (Cuadro 2). En contraste, especies de baja densidad como *Platalea ajaja* y *Ardea cocoi* fueron registradas en una sola ocasión, evidenciando un patrón de presencia esporádico y de baja detectabilidad.

La riqueza por muestreo se mantuvo relativamente estable desde el segundo muestreo (24 de mayo) hasta el penúltimo muestreo (31 de agosto), con 12 especies

registradas en la mayoría de los muestreos. El 4 de octubre, se observó un ligero incremento con la incorporación de *Butorides virescens*, alcanzando así las 13 especies totales del inventario (Figura 14). Este patrón sugiere que la comunidad fue caracterizada tempranamente, pero se mantuvo abierta a la incorporación ocasional de especies raras.

Aunque la riqueza general permaneció constante, la composición específica varió entre muestreos y áreas, como lo refleja el índice de similitud de Sørensen. Por ejemplo, entre el 8 de junio y el 20 de julio, la similitud fue de IS: 0.80, lo que indica que aproximadamente el 20 % de la comunidad rotó entre esos muestreos. Esta dinámica puede estar relacionada con movimientos dispersivos, cambios en la disponibilidad de alimento o estrategias de uso del hábitat, fenómenos comunes en ambientes costeros estacionales (Angehr & Dean, 2010; Pérez et al., 2018).

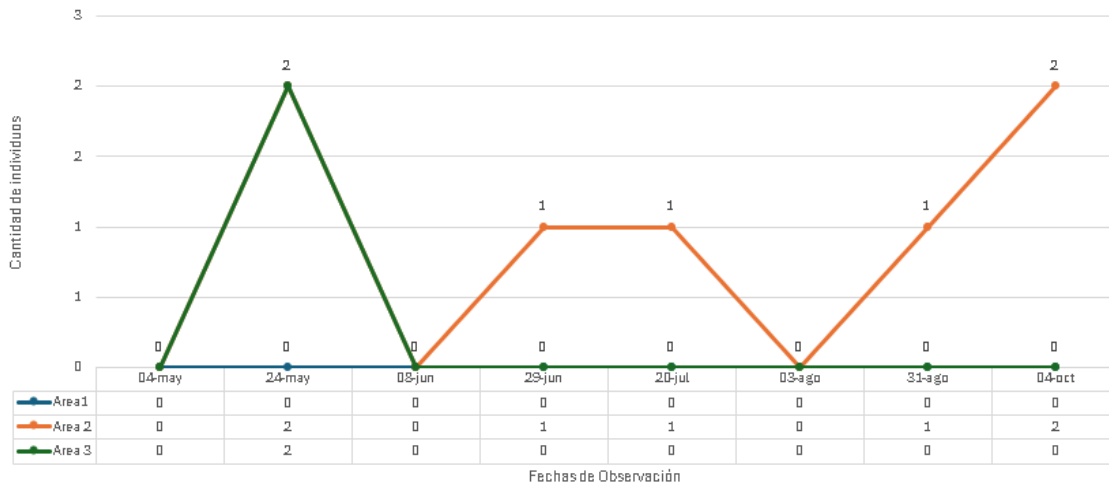
### **Ciconiidae**

#### *Cigüeña americana (Mycteria americana Linnaeus, 1758)*

Presentó una presencia muy baja y esporádica a lo largo del muestreo, con un total de apenas 9 individuos observados (Cuadro 2), lo que representa solo el 0.048 % del total de aves registradas (Figura 9). No se observó en la mayoría de las fechas, con presencia únicamente en cinco de las ocho jornadas de muestreo. Su valor máximo se registró el 24 de mayo con 4 individuos con un 44.4 % del total para la especie, seguido por el 4 de octubre con dos individuos con un 22.2 %. En las fechas 08 de junio, 29 de junio y 31 de agosto se observaron solo 1 individuo por ocasión.

En cuanto a su distribución espacial, *Mycteria americana* fue registrada en las tres áreas, pero sin una preferencia clara. El Área tres fue la que presentó el mayor número de

individuos únicamente el 24 de mayo. No se registró en el Área uno en ninguna fecha del muestreo. Estos resultados indican que se trata de una especie poco frecuente durante el periodo evaluado, con apariciones puntuales y en cantidades mínimas, sin mostrar una preferencia marcada por área o por mes (Figura 15).



**Figura 15.** Cigüeña americana (*Mycteria americana*) en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos.

## Fregatidae

### Tijereta de mar (*Fregata magnificens* Mathews, 1914)

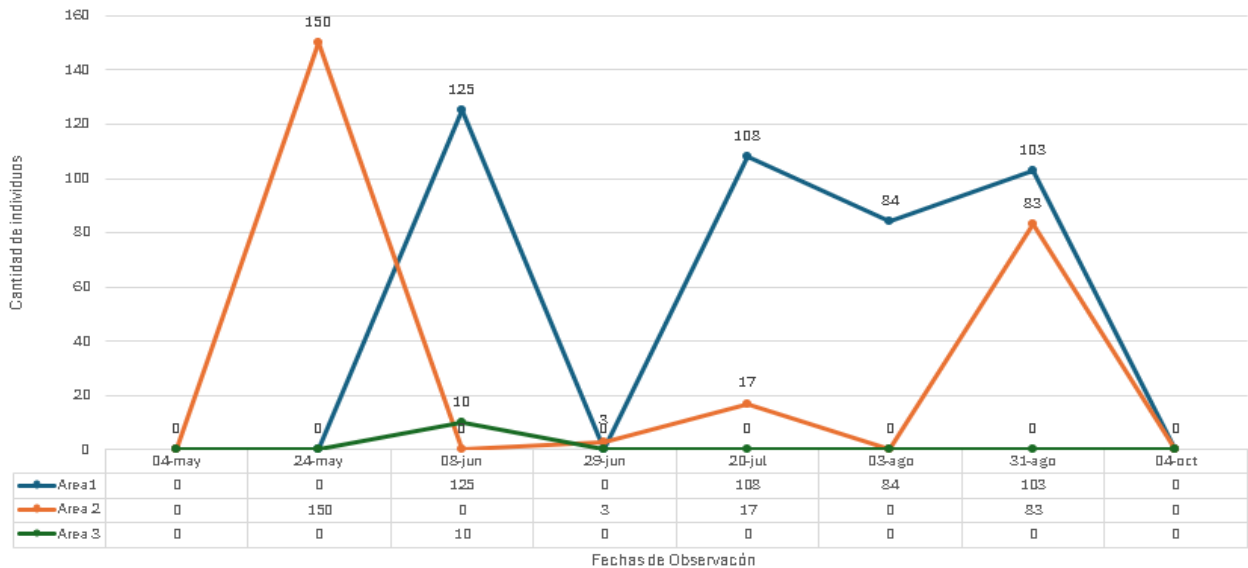
Presentó una distribución variable tanto en el espacio como en el tiempo a lo largo del periodo de muestreo, con un total acumulado de 683 individuos registrados. Su presencia se concentró mayormente en el Área uno, donde se contabilizaron 420 individuos (Cuadro 3), lo que representa el 61.5 % del total observado para esta especie.

En el Área uno, se registraron conteos relevantes en varias fechas, con los valores más altos el 8 de junio con 125 individuos, el 20 de julio con 08, el 3 de agosto con 84 y el 31 de agosto con 103 (Figura 16). No se detectaron individuos en esta área durante los

primeros muestreos ni en el último muestreo, lo que indica un patrón de aparición marcado en los meses intermedios del estudio.

El Área dos presentó un patrón más irregular, con un total de 253 individuos registrados (Cuadro 4). El mayor conteo se dio el 24 de mayo con 150 individuos, seguido por valores mucho menores en el 20 de julio con 17, el 31 de agosto con 83 y un registro mínimo de 3 individuos el 29 de junio. En las demás fechas, la especie no fue registrada, mostrando así una presencia discontinua (Figura 16)

En el Área tres, la especie fue prácticamente ausente, con un único evento de observación el 8 de junio, en el que se contabilizaron 10 individuos, lo que representa apenas el 1.5 % del total registrado para la especie durante todo el estudio (Figura 16).



**Figura 16.** Tijereta de mar (*Fregata magnificens* Mathews, 1914) en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos.

## **Phalacrocoracidae**

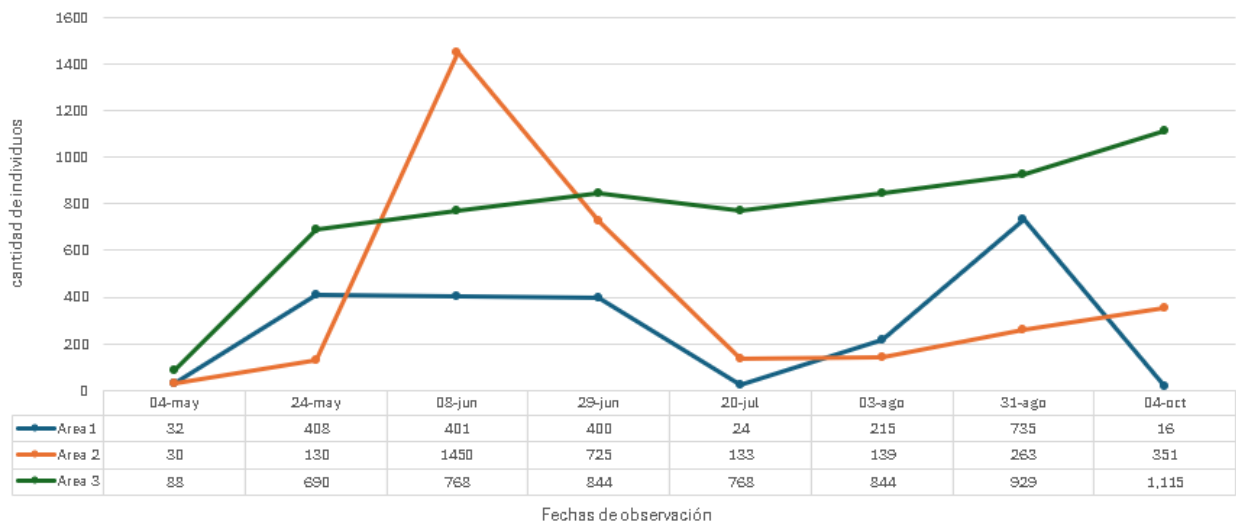
### **Paticuervo** (*Nannopterum brasilianum* (Gmelin, 1789))

Identificada como la más dominante del estudio, presentó una distribución amplia y continua en las tres áreas de muestreo a lo largo del periodo de observación. Se contabilizó un total de 11 498 individuos (Cuadro 2)

En el Área tres, esta especie alcanzó sus mayores niveles de abundancia, con un total de 6,046 individuos registrados (Cuadro 5). La presencia fue constante y elevada en todas las fechas, destacando los conteos del 29 de junio y 3 de agosto con 844 individuos, el 31 de agosto con 929 y 4 de octubre con 1 115. Estas cifras indican una dominancia sostenida y creciente hacia los meses finales del estudio.

En el Área dos, se registraron 3 221 individuos (Cuadro 4), también con presencia regular, aunque con una fluctuación más marcada entre fechas. El valor más alto se observó el 8 de junio con 1 450 individuos, seguido por el 29 de junio con 725 y el 4 de octubre 351. En otras fechas, como el 4 de mayo y el 20 de julio, los conteos fueron más bajos siendo registrados 30 y 133 individuos, respectivamente, evidenciando un patrón más irregular en comparación con el Área tres (Figura 17)

El Área uno registró la menor cantidad de individuos, con un total de 2 231, distribuidos de manera menos consistente. Aunque los valores más altos se dieron el 31 de agosto con 735 individuos y el 24 de mayo con 408, en fechas como el 20 de julio en donde hubieron 24 individuos y el 4 de octubre 16 individuos, la abundancia fue considerablemente menor, lo que refleja una presencia intermitente con picos ocasionales (Figura 17)



**Figura 17.** Paticuervo (*Nannoapterum brasilianum* (Gmelin, 1789) en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025.

## Pelecanidae

### Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis* Linnaeus, 1766)

Fue una de las especies más representativas del estudio, con un total de 6 098 individuos observados a lo largo del periodo de muestreo (Cuadro 2). Su distribución, sin embargo, mostró una marcada variabilidad espacial, ya que fue registrada únicamente en las Áreas uno y dos, y estuvo completamente ausente en el Área tres durante todas las fechas (Figura 18).

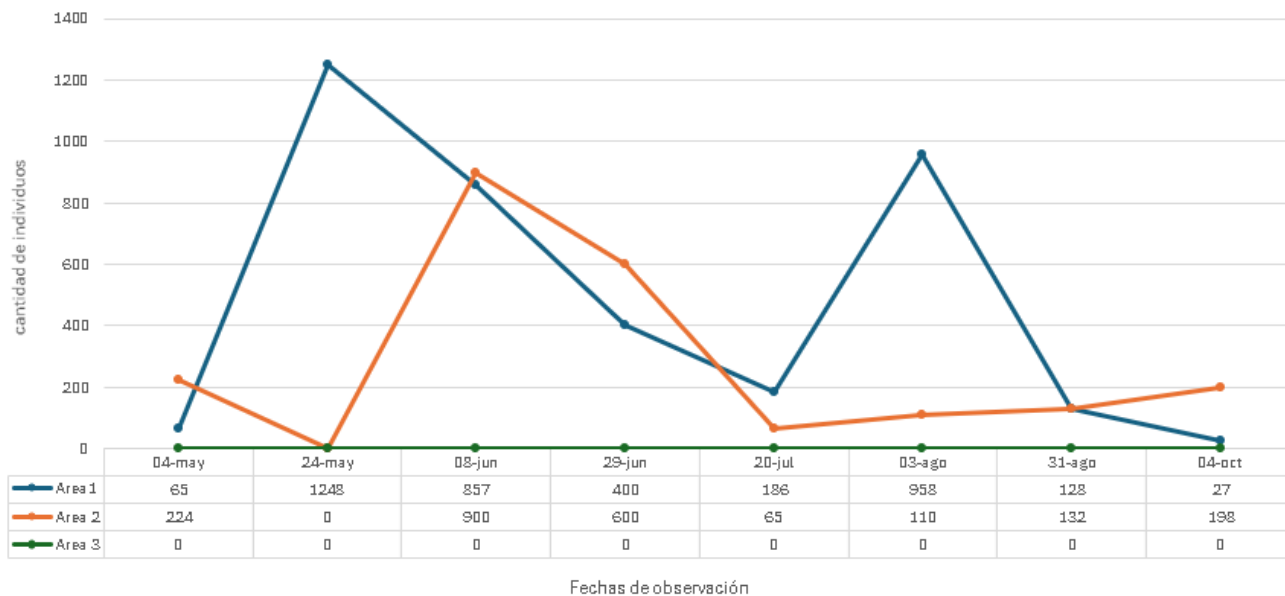
En el Área uno, se registraron 3 869 individuos (Cuadro 3), lo que representa el 63.5% del total observado para esta especie. La abundancia presentó un patrón de fluctuación notorio, con un pico máximo el 24 de mayo, donde se contabilizaron 1 248 individuos. Otros valores destacados se observaron el 3 de agosto con 958 y el 8 de junio con 857. Por el contrario, las fechas con menor presencia fueron el 4 de mayo con 65

individuos y el 4 de octubre con 27 individuos, evidenciando una fuerte variabilidad temporal (Figura 18).

En el Área dos, se registraron 2,229 individuos (Cuadro 4), con presencia constante en casi todas las fechas. Los conteos más altos se produjeron el 8 de junio con 900 individuos y el 29 de junio con 600 individuos registrados (Figura 18). Al igual que en el Área uno, la abundancia disminuyó en fechas como el 20 de julio con 65 individuos y aumentó nuevamente en el 4 de octubre con 198. Es importante destacar que no se observó ningún individuo en esta área durante el 24 de mayo, siendo esta la única fecha sin presencia registrada (Figura 18)

En el Área tres, no se registró la presencia de *Pelecanus occidentalis* en ninguna de las fechas de muestreo, lo cual contrasta fuertemente con su alta abundancia en las otras dos áreas. Esta ausencia absoluta en el Área tres sugiere una distribución altamente localizada dentro del área de estudio.

En cuanto a la distribución espacial, la especie se observó exclusivamente en las Áreas uno y dos, sin ningún registro en el Área tres. El Área uno concentró las mayores abundancias, destacando en 24 de mayo y 3 de agosto, mientras que el Área dos presentó su pico el 8 de junio. A pesar de que ambas áreas fueron utilizadas por la especie, los datos sugieren una preferencia general por el Área uno, especialmente en los meses con mayor abundancia. Esta distribución indica que *Pelecanus occidentalis* hace un uso diferenciado del espacio, posiblemente relacionado con la disponibilidad de alimento o sitios de descanso en el Área uno.



**Figura 18.** Pelicano Pardo (*Pelecanus occidentalis* Linnaeus, 1766) en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos

## Ardeidae

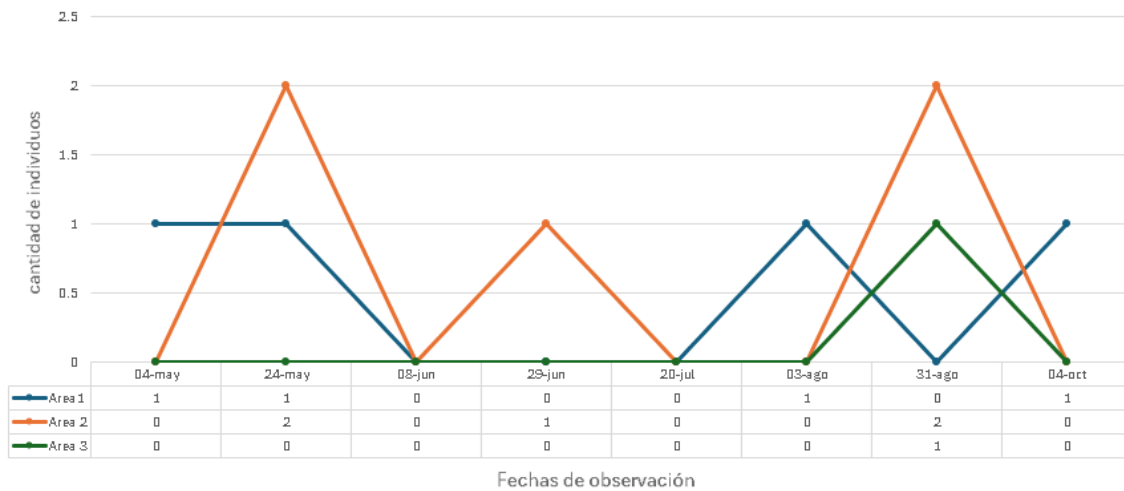
### Garza azul menor (*Egretta caerulea* Linnaeus, 1758)

Presentó una baja frecuencia de ocurrencia durante el periodo de muestreo, con un total acumulado de 10 individuos registrados en las tres áreas. En el Área uno, se observaron 4 individuos distribuidos en las fechas 4 de mayo, 24 de mayo, 3 de agosto y 4 de octubre, con un sólo individuo en cada una de esas fechas (Figura 19). La especie no fue registrada en las demás jornadas, reflejando un patrón intermitente y de baja abundancia.

El Área dos concentró el mayor número de registros, con cinco individuos. Los eventos de observación ocurrieron en cuatro fechas distintas: 24 de mayo con dos individuos, 29 de junio con un registro, 31 de agosto con dos (Figura 19). Estos registros

sugieren una presencia ligeramente más frecuente en comparación con el Área uno, aunque igualmente dispersa y con pocos individuos por evento.

En el Área tres, la presencia de *Egretta caerulea* fue casi nula, con un único individuo observado en la fecha del 31 de agosto, sin registros en las demás fechas de muestreo (Figura 19)



**Figura 19.** Garza azul menor, *Egretta caerulea* Linnaeus, 1758 en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos

### **Garceta nívea** (*Egretta thula* (Molina, 1782))

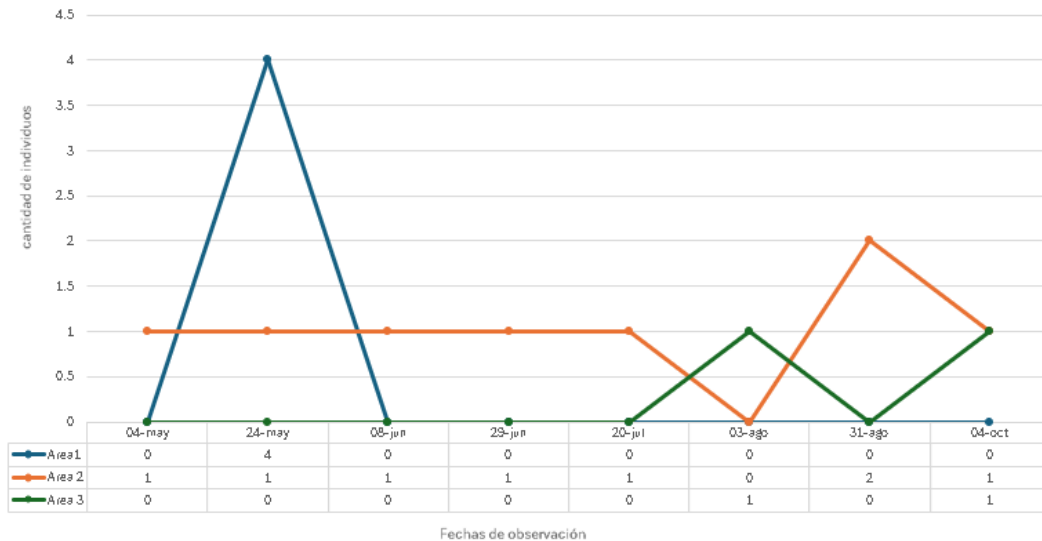
Mostró una presencia escasa y dispersa en el tiempo y el espacio, con un total de 14 individuos registrados durante el periodo de estudio (Cuadro 2). La distribución de esta especie estuvo marcada por diferencias entre las tres áreas muestreadas, con mayor representación en el Área dos (Figura 20).

En el Área dos, se contabilizaron ocho individuos (Cuadro 4), lo que representa más de la mitad del total registrado para la especie. La presencia fue constante entre los meses de mayo y julio, con al menos un individuo observado en cada muestreo entre el 4 de mayo y el 20 de julio, y nuevos registros posteriores el 31 de agosto con dos individuos y el 4 de

octubre con solo un individuo. Este patrón sugiere una ocupación frecuente, pero de baja densidad, con una distribución relativamente continua en el tiempo (Figura 20)

En el Área uno, la especie fue registrada únicamente en el 24 de mayo, con cuatro individuos, sin observaciones en ninguna de las otras fechas (Figura20). Esto indica una presencia puntual y localizada en esta zona, posiblemente asociada a condiciones específicas de ese momento.

En el Área tres, la especie fue registrada solamente en dos fechas: 3 de agosto y 4 de octubre, con un individuo en cada ocasión, totalizando dos individuos. Al igual que en el Área uno , su presencia fue muy limitada, sin una tendencia clara de establecimiento (Figura 20).



**Figura 20.** Garceta nívea *Egretta thula* (Molina, 1782) en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos

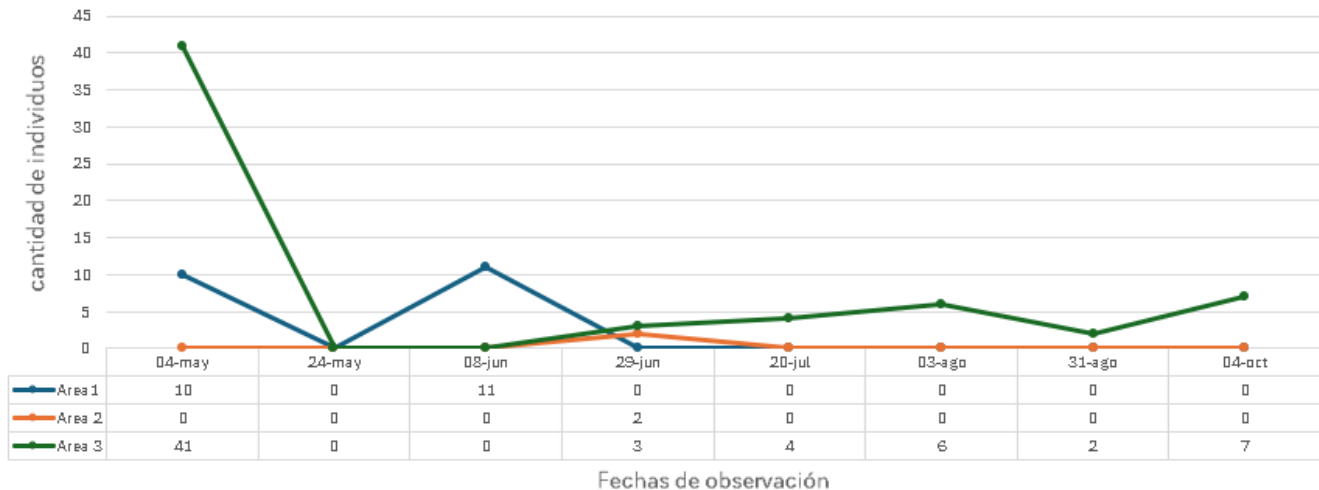
**Garza nocturna cabeciamarilla** [*Nyctanassa violacea* (Linnaeus, 1758)]

Presentó una abundancia moderada y una distribución marcadamente heterogénea entre las tres áreas de muestreo. Se registró un total de 86 individuos a lo largo del periodo de estudio, con una fuerte concentración en el Área tres, donde se observó el 73.3 % del total de individuos.

En el Área tres, se contabilizaron 63 individuos (Cuadro 5), con registros repartidos entre seis de las ocho fechas de muestreo. El valor más alto se observó el 4 de mayo con 41 individuos, seguido por aumentos paulatinos en los meses posteriores: el 29 de junio con tres registros, 20 de julio con cuatro registros, el 3 de agosto seis registros, el 31 de agosto con dos, y el 4 de octubre con siete. Este comportamiento refleja una presencia continua y estable en esta área, con variaciones leves en la abundancia a lo largo del tiempo (Figura 21)

En el Área uno, se registraron 21 individuos, concentrados únicamente en las fechas del 4 de mayo con 10 individuos y el 8 de junio con 11 individuos. No se observaron individuos en las demás fechas, lo que indica una presencia puntual y limitada a eventos específicos.

El Área dos mostró la menor presencia de esta especie, con solo dos individuos registrados, ambos observados el 29 de junio. Esta baja frecuencia sugiere una ocupación marginal del área por parte de la especie durante el periodo de estudio (Figura 21).



**Figura 21.** Garza Nocturna cabeciamarilla *Nyctanassa violacea* (Linnaeus, 1758), en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos.

### **Garza nocturna coroninegra *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758)**

Presentó una distribución altamente localizada, siendo registrada únicamente en el Área tres durante todo el periodo de estudio. Se contabilizó un total de 14 individuos, lo que representa una abundancia baja y restringida espacialmente (Cuadro 5). En las Áreas uno y dos, no se observó ningún individuo en ninguna de las fechas de muestreo, lo que indica una ausencia total en estos sectores (Figura 22)

En el Área tres, la especie fue registrada en siete de las ocho fechas, con un patrón de presencia continua, pero en números bajos. El mayor conteo se produjo el 24 de mayo, con cuatro individuos, seguido por registros de dos individuos en las fechas del 4 de mayo y 29 de junio, y valores de uno a tres individuos en el resto de las fechas (8 de junio, 20 de julio, 3 y 31 de agosto). La única fecha sin observación fue el 4 de octubre (Figura 22)

Este patrón sugiere que *Nycticorax nycticorax* mantiene una presencia discreta pero constante en el Área tres, posiblemente utilizando el sitio de forma regular, aunque en baja densidad. Su ausencia completa en las otras dos áreas resalta la existencia de una preferencia espacial muy definida durante el periodo de estudio.

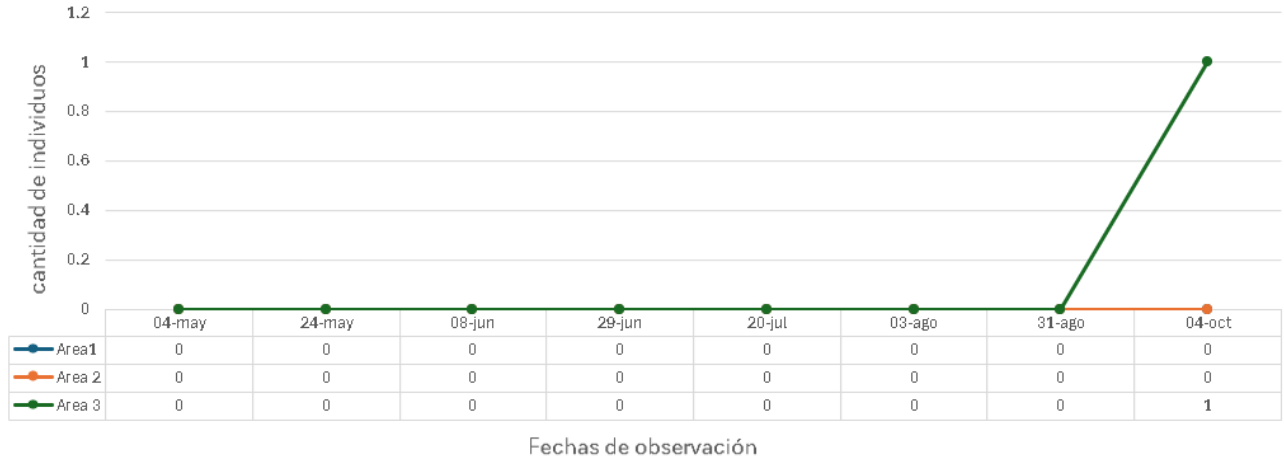


**Figura 22.** Garza nocturna coroninegra, *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758), en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos.

**Garcita verdosa, *Butorides virescens* (Linnaeus, 1758)**

Tuvo un único registro se produjo en el Área tres, durante la fecha del 4 de octubre. En las restantes fechas de muestreo, así como en las Áreas uno y dos, no se detectó la presencia de esta especie en ninguna ocasión. Este patrón indica una presencia extremadamente puntual y localizada, sin evidencia de uso constante de los humedales urbanos monitoreados (Figura 23)

La detección de *Butorides virescens* únicamente al final del periodo de muestreo y en un solo sitio sugiere un comportamiento de ocurrencia esporádica, posiblemente relacionada con movimientos dispersivos o el uso temporal del hábitat.



**Figura 23.** Garcita verdosa, *Butorides virescens* (Linnaeus, 1758), en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos.

### **Garza blanca, *Ardea alba* Linnaeus, 1758**

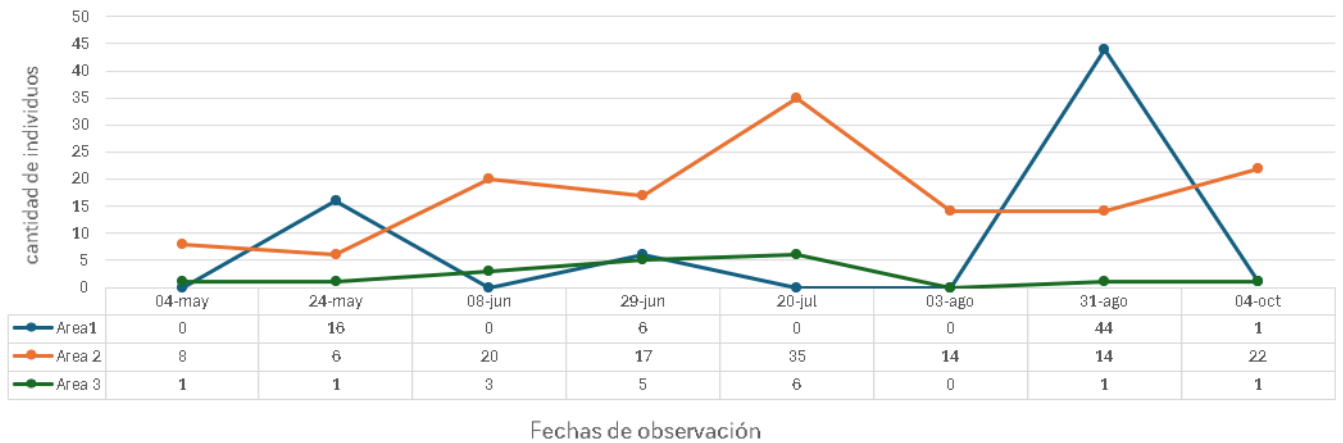
Presentó una distribución amplia y constante, con un total de 221 individuos registrados en las tres áreas del estudio (Cuadro 2). Se observó en todas las fechas de muestreo, aunque con fluctuaciones en la abundancia entre áreas y momentos.

El Área dos concentró la mayor cantidad de individuos, con 136 registros, equivalentes al 61.5 % del total observado para esta especie. La presencia fue continua y relativamente estable, destacándose los valores del 20 de julio con 35 individuos, 8 de junio con 20 individuos, 29 de junio con 17 y 4 de octubre con 22 individuos. Este comportamiento indica que el Área dos representó un sitio de uso frecuente para la especie durante todo el periodo (Figura 24).

En el Área uno, se contabilizaron 67 individuos, con un patrón más irregular y discontinuo. El conteo más alto se produjo el 31 de agosto con 44 individuos, seguido por el 24 de mayo con 16 y valores menores en el 29 de junio con seis registros y el 4 de octubre con un registro. En el resto de las fechas, la especie no fue registrada. Estos datos indican que el uso del Área uno fue ocasional, con eventos de concentración puntuales (Figura 24).

El Área tres presentó la menor abundancia relativa, con 18 individuos en total (Cuadro 5).

La especie fue registrada en siete de las ocho fechas, aunque en números bajos, oscilando entre uno y seis individuos. Su presencia constante pero reducida sugiere un patrón de ocupación continua, pero de baja densidad en esta área (Figura 24)

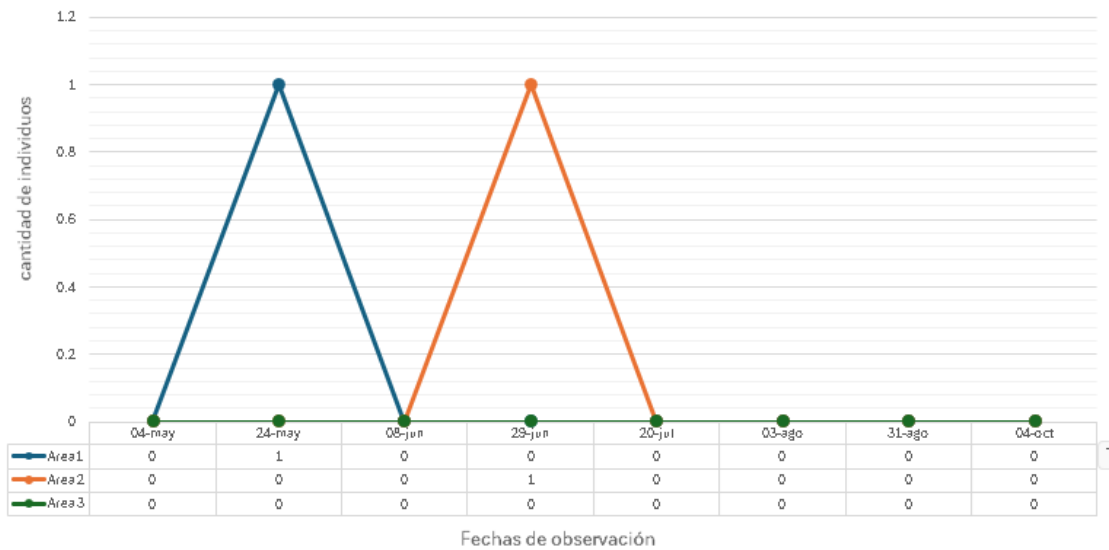


**Figura 24.** Garza blanca, *Ardea alba* Linnaeus, 1758 , en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos.

**Garza cocoi, *Ardea cocoi* Linnaeus, 1766**

Fue una de las menos frecuentes del estudio, con solo dos individuos registrados entre los 18,656 individuos totales, lo que representa menos del 0.01 % de la abundancia general (Cuadro 2). Su presencia fue escasa y restringida a eventos muy puntuales, sin evidencia de ocupación regular de los humedales urbanos monitoreados.

En el Área uno, se observó un único individuo el 24 de mayo, sin registros en ninguna otra fecha. En el Área dos, la especie fue registrada también una sola vez, el 29 de junio. En ambas áreas, su aparición fue aislada y no reiterada, lo que sugiere una ocurrencia circunstancial, posiblemente vinculada a desplazamientos esporádicos o al uso momentáneo del hábitat. En el Área 3, no se registró ningún individuo durante todo el periodo de muestreo (Figura 25)



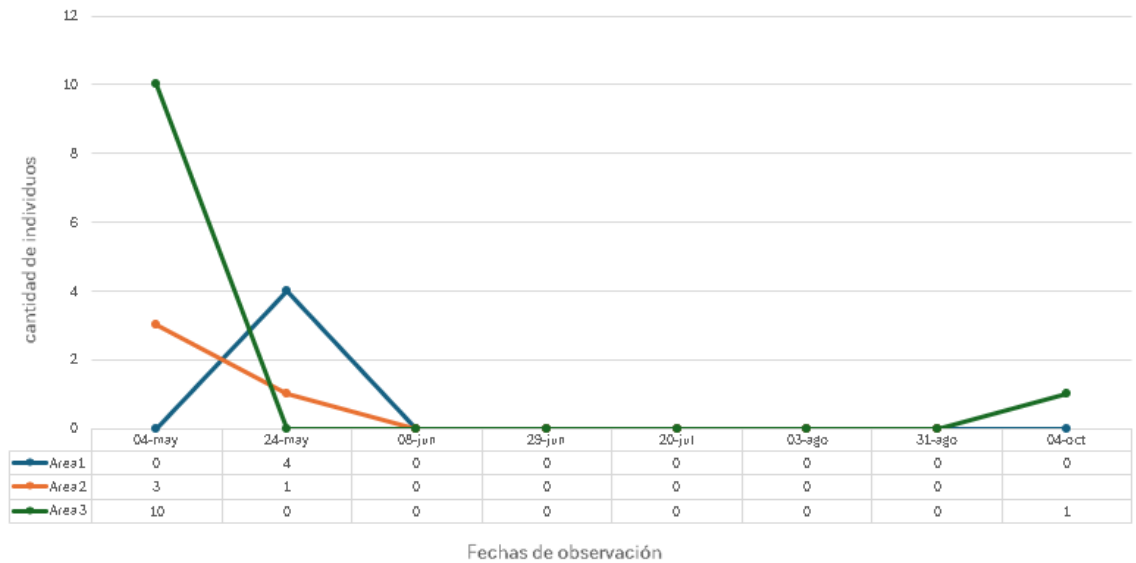
**Figura 25 .** Garza cocoi, *Ardea cocoi* Linnaeus, 1766 , en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025

## **Threskiornithidae**

### **Ibis blanco, *Eudocimus albus* (Linnaeus, 1758)**

Presentó una presencia baja y esporádica durante el estudio, con un total de 19 individuos registrados en las tres áreas muestreadas (Cuadro 2). Su distribución fue irregular en el tiempo y en el espacio, sin evidencia de ocurrencia constante en ninguna de las zonas evaluadas.

El Área tres registró el mayor número de individuos, con 11 en total, observados en solo dos fechas: 10 individuos el 4 de mayo y un individuo el 4 de octubre (Figura 26). Estos eventos, separados por cinco meses, sugieren una presencia muy puntual, con posibles visitas ocasionales al área. En el Área uno, se contabilizaron cuatro individuos, todos observados en la fecha del 24 de mayo, sin registros en las demás jornadas. Esto indica una aparición aislada, sin repetición temporal. El Área dos también presentó cuatro individuos, distribuidos entre las fechas del 4 de mayo con tres individuos y el 24 de mayo con un individuo. No se detectaron más registros en el resto del periodo, reflejando nuevamente un patrón de presencia transitoria (Figura 26).

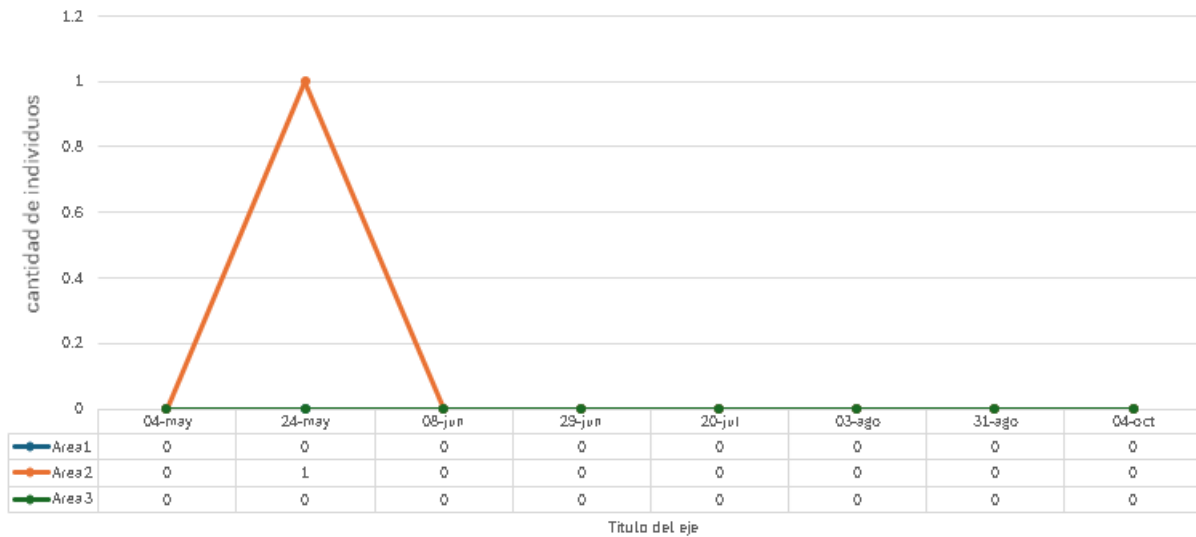


**Figura 26 .** Ibis blanco, *Eudocimus albus* (Linnaeus, 1758) en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos

### **Espátula Rosada, *Platalea ajaja* Linnaeus, 1758**

Fue una de las menos frecuentes en todo el periodo de estudio, con solo un individuo registrado entre los 18 656 individuos observados (Cuadro 2). Su ocurrencia fue extremadamente puntual y limitada, sin recurrencia ni evidencia de uso regular del hábitat.

El único registro de esta especie se produjo en el Área dos, el día 24 de mayo, con un solo individuo observado (Figura 27). En el resto de las fechas y en las demás áreas (Áreas uno y tres), no se detectó su presencia en ningún momento del muestreo. Este patrón evidencia una ocurrencia aislada, probablemente correspondiente a un evento ocasional de paso o visita esporádica al sitio, sin establecerse como parte constante de la comunidad de aves acuáticas observada.



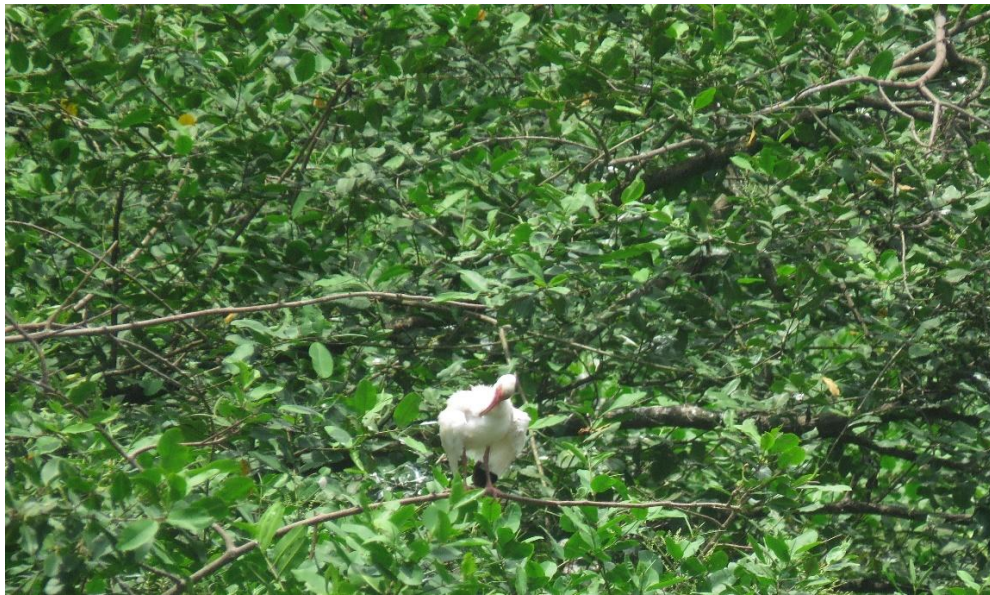
**Figura 27.** Espátula rosada, *Platalea ajaja* Linnaeus, 1758, en Bahía de Panamá, Costa de Este, corregimiento de Juan Diaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, 04 de mayo-04 de octubre del 2025: Fluctuación por muestreo en el número de individuos

### Relaciones ecológicas y comportamiento social

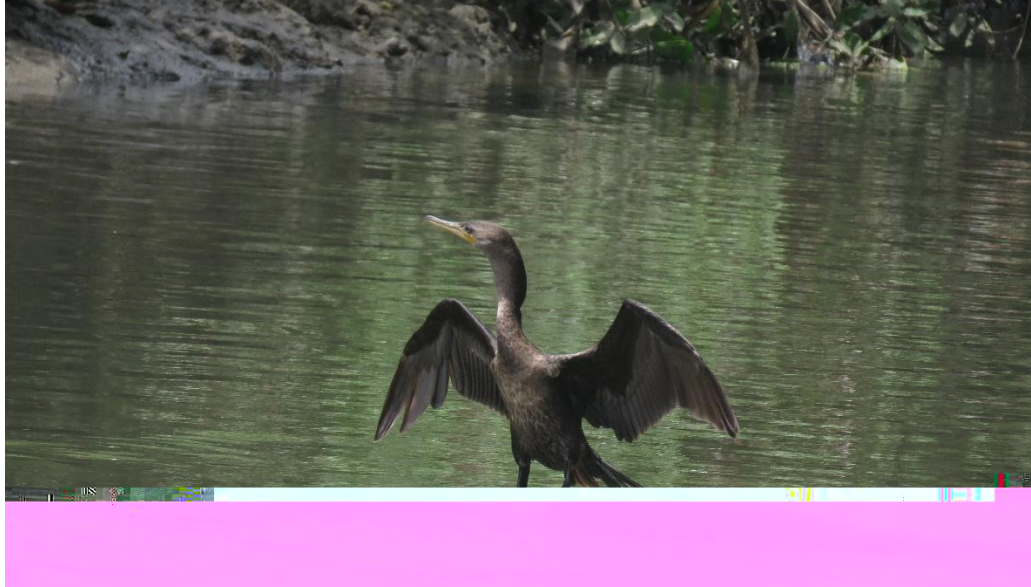
El análisis del comportamiento de las aves acuáticas registradas en Costa del Este permitió identificar diversas formas de interacción, tanto entre individuos de una misma especie como entre especies distintas. Estas interacciones reflejan dinámicas ecológicas asociadas al uso compartido del espacio, los recursos alimenticios y las áreas de descanso, especialmente en un entorno costero sujeto a la influencia de las mareas y a la transformación urbana acelerada.

En particular, se registraron conductas que evidencian vínculos intraespecíficos como el acicalamiento (Figura 28), la exposición al sol (Figura 29) o la tolerancia a compartir espacios de descanso o reposo (Figura 30) o la reproducción y cuidado de las crías como lo fue con la especie *Nyctanassa violacea*. Asimismo, se observaron relaciones interespecíficas que incluyeron tanto casos de competencia por alimento o espacio, como

lo fue el caso de *Ardea alba* presentando una competencia con *Nannopterum brasilianum* por el espacio en la vegetación riparia del área tres, así como eventos de coexistencia pacífica y posibles respuestas cooperativas ante amenazas comunes, como lo fue la vocalización de *Nannopterum brasilianum* en el área tres ante la presencia humana como posible amenaza. Finalmente, la formación de bandadas se presentó como una estrategia importante para la eficiencia en la búsqueda de alimento y la protección frente a perturbaciones, lo que refuerza la importancia de Costa del Este como un hábitat funcionalmente diverso dentro del corredor migratorio del Pacífico (Pérez et al., 2016; Kaufmann, 2012; Angehr & Dean, 2010).



**Figura 28.** *Eudocimus albus* acicalándose sobre sus extremidades inferiores en una rama del mangle en el área tres. Fecha: 4 de mayo de 2024



**Figura 29.** *Nannopterum brasilianum* Tomando sol posado sobre sus extremidades inferiores a una llanta en el río Matías Hernández, área tres. Fecha: 24 de mayo de 2024



**Figura 30.** *Nannopterum brasilianum*, *Ardea alba*, *Ardea cocoi* y *Pelicanus occidentalis* compartiendo un sitio de reposo en el litoral fangoso del área dos. Fecha: 3 de agosto de 2024.

## Dinámicas intraespecíficas e interespecíficas por especie

### Ciconiidae

#### *Mycteria americana*

Se le observó caminando lentamente sobre el litoral fangoso y posada sobre sus extremidades inferiores, en ocasiones con la cabeza recogida o ladeada mientras exploraba el suelo. También se registró individuos posados en los mangles del río, y otros dentro del agua en posiciones de reposo. En el litoral fangoso, tendía a encontrarse separada de otras aves.

- **Intraespecífica:** Observada en todas las áreas, posada en vegetación (Figura 31) o descansando sobre el fango (Figura 32). Esta especie colonial, ampliamente distribuida en América tropical, requiere cuerpos de agua someros para forrajear y suele formar grandes agregaciones durante la temporada seca (Ridgely & Gwynne, 1993; Angehr & Dean, 2010).
- **Interespecífica:** Compartió espacio con otras cigüeñas y garzas sin conflictos. En el área dos, fue vista alimentándose junto a grupos de pelícanos y garzas. Fue común su presencia simultánea con *Egretta thula*, *Egretta caerulea*, *Ardea alba* y *Nannopterum brasilianum*, alimentándose o descansando en proximidad sin señales de agresión.



**Figura 31.** Dos ejemplares *Mycteria americana* posados sobre sus extremidades inferiores en *Eucalyptus* sp. en el área dos. Fecha: 4 de mayo de 2024



**Figura 32.** *Mycteria americana* forrajeando en el litoral fangoso del área dos. Fecha: 29 de junio de 2024

## Fregatidae

### *Fregata magnificens*

Se le observó en vuelo elevado, aprovechando las corrientes térmicas, sin posarse durante los muestreos se alimentan de peces voladores y calamares, vida marcadamente aérea (Ridgely & Gwynne 1993).

- **Intraespecífica:** Se observaron individuos volando en corrientes de aire elevadas (Figura 33). Esta ave marina se caracteriza por su vuelo eficiente y su capacidad para planear por largas horas sin aletear, comportamiento vinculado a su morfología alar (Murphy, 1936; Loftin, 1991).
- **Interespecífica:** Se registró un evento de cleptoparasitismo en el área dos, donde un individuo de *Fregata magnificens* acosó a *Nannopterum brasilianum* para arrebatarle un pez. Este tipo de interacción ha sido documentado previamente (Rezende, 1987), describiendo cómo estas fragatas hostigan a otras aves marinas para forzarlas a soltar sus presas.



**Figura 33.** *Fregata magnificens* planeando a grandes alturas sobre la bahía de Costa del Este, Panamá. Fecha: 8 de junio de 2024

## Phalacrocoracidae

### *Nannopterum brasilianum*

Se les observó descansando sobre el fango durante la bajamar, posados en grupos, acicalándose y exponiéndose al sol con las alas abiertas. También realizaron desplazamientos coordinados hacia el río Matías Hernández para alimentarse. Su comportamiento en tierra era altamente sincrónico. Wetmore (1965), Ridgely & Gwynne (1993) y Ponce & Muschett (2006) anotan que prefieren litorales y zona sublitoral. También se le observó buceando en las zona 38 (Figura 34), en el río Matías Hernández en búsqueda de alimento.

- **Intraespecífica:** Se registraron grupos descansando sobre el fango durante la bajamar (Figura 35), con desplazamientos coordinados hacia el río Matías Hernández para alimentarse y digerir presas (Figura 36). Se observaron actividades sincronizadas como acicalamiento y exposición al sol en grandes grupos (Figura 37). La presencia de juveniles sugiere uso del área como sitio de reproducción (Pérez et al., 2010)
- **Interespecífica:** Compartió áreas de descanso y pesca con *Pelecanus occidentalis*, *Ardea cocoi* y *Ardea alba* sin conflictos (Figura 30). En áreas comunes de descanso, se observó acicalamiento simultáneo entre individuos de *Nannopterum brasilianum* y pelícanos, lo que sugiere una tolerancia interespecífica que favorece la coexistencia espacial. Tuvo un breve enfrentamiento con *Fregata magnificens*, especie que intentó arrebatarse un pez del pico en un comportamiento conocido como cleptoparasitismo (Rezende, 1987).



**Figura 34.** *Nannopterum brasilianum* Buceando en búsqueda de alimento. Fecha: 29 de junio de 2024



**Figura 35 .** Grupo de 11 *Nannopterum brasilianum* en reposo sobre un montículo de tierra en el litoral fangoso del área dos. 24 de mayo de 2024



**Figura 36 .** Bandada de 31 individuos sobrevolando el área dos y dirigiéndose al área tres.  
Fecha: 20 de julio de 2024.



**Figura 37.** Grupo de más de 98 individuos posados sobre sus extremidades inferiores en *Eucalyptus* sp., en el área 3. Fecha: 8 de junio de 2024

## **Pelecanidae**

### *Pelecanus occidentalis*

Frecuentemente posado sobre el fango en grupos numerosos durante la bajamar, en actitud de reposo (Figura 38), según Pettingill (1970) una conducta de facilidad social. También fue visto acicalándose en compañía de cormoranes y realizando vuelos rasantes (Figura 39) sobre la superficie en busca de alimento. Wemore (1965), Minder (1987) y Ridgely & Owyme (1993) anotan que gustan reposar sobre rocas o sobre ramas de árboles durante la bajamar.

- **Intraespecífica:** Común en áreas uno y dos, especialmente agrupados en zonas fangosas durante la bajamar (Figura 38). Los individuos mostraban comportamiento inactivo en espera de la marea, y realizaron actividades de acicalamiento y vuelo grupal, lo que refleja cohesión social dentro de la especie.
- **Interespecífica:** Durante los muestreos frecuentemente compartió áreas de descanso con *Nannopterum brasilianum*, *Ardea alba* (Figura 38). Se observaron escenas de acicalamiento simultáneo con cormoranes, lo cual refleja un alto grado de tolerancia interespecífica y uso compartido de hábitats costeros.



**Figura 38.** *Nannopterum brasilianum*, *Ardea alba* y *Pelecanus occidentalis* compartiendo área de descanso en el litoral fangoso del área dos. Fecha: 29 de junio de 2024.



**Figura 39.** *Pelecanus occidentalis* sobrevolando en grupo el litoral fangoso del área uno. Fecha: 8 de junio de 2024

## **Ardeidae**

### *Egretta caerulea*

Se le observó posada en el litoral fangoso en posición de descanso, con el cuerpo erguido y en alerta. En las orillas del río Matías hernandez también se le observó posado

sobre la vegetación (Figura 40) o cazando animales pequeños e insectos. El individuo juvenil registrado se mantenía inmóvil por lapsos prolongados, en el litoral fangoso.

- **Intraespecífica:** Un juvenil fue observado posado en el limo (Figura 41), evidenciando uso del hábitat durante el desarrollo. (Wetmore 1965; Ponce & Muschett 2006) informan que son comunes los inmaduros y juveniles en la Bahía de Panamá.
- **Interespecífica:** Participó en desplazamientos conjuntos con *Egretta thula*, *Ardea alba* y *Nyctanassa violacea* a lo largo del litoral fangoso. A pesar de la proximidad, no se observó contacto físico, pero sí respuesta colectiva ante estímulos, lo que sugiere comportamientos de alerta compartida.



**Figura 40.** *Egretta caerulea* adulto posado sobre sus extremidades inferiores en una rama a las orillas del río Matías Hernández, área tres. Fecha: 31 de agosto de 2024



**Figura 41.** *Egretta caerulea* juvenil posada sobre un montículo de tierra en el litoral fangoso del área dos. Fecha:29 de junio de 2024



**Figura 42.** Ejemplar juvenil de *Egretta caerulea* sobre el fango. Fecha: 24 de mayo de 2024

*Egretta thula*

Frecuentemente observada caminando en zonas fangosas y entre la vegetación costera, utilizando movimientos rápidos y zancadas para capturar presas. Algunas permanecían inmóviles durante la caza o descansaban de forma erguida.

- **Intraespecífica:** Observada en solitario y en pequeños grupos, posada sobre el fango o la vegetación (Figura 43). Mostró desplazamientos coordinados hacia zonas de alimentación.
- **Interespecífica:** Mostró alta tolerancia en sitios compartidos, sin señales de agresión o competencia directa. Wetmore (1965) informa que es común a lo largo de quebradas y en áreas de la ciudad su número es más evidente durante el periodo invernal. Se alimenta de peces, cangrejos y otros crustáceos



**Figura 43.** *Egretta thula* posada sobre sus extremidades inferiores en una rama a las orillas del río Matías Hernández. Fecha: 3 de agosto de 2024

### *Nyctanassa violacea*

Se le observó mostrando actividad diurna, desplazándose hacia el área tres, o posados en la vegetación ripiara del área tres (Figura 44) o en actividades de forrajeo o caza en el área dos (Figura 45). También Se observaron nidos en árboles de mangle (*laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*) de aproximadamente ocho metros (Figura 46). Pérez, Tejera y Jiménez (2020) documentaron aspectos del comportamiento reproductivo de *Nyctanassa violacea* en la zona costera de Panamá Viejo en donde se mostraba una preferencia por este tipo de vegetación para la reproducción y construcción de nidos. Se documentaron cascarones (Figura 47) y crías (Figura 48) en desarrollo indicando en esta misma área de muestreo

- **Intraespecífica:**

Al acercarse al Área tres, se observaron vocalizaciones de advertencia, posiblemente como mecanismo de defensa territorial. Los nidos se encontraban dispuestos a corta distancia entre sí, lo que evidencia un comportamiento reproductivo gregario, orientado a incrementar la protección y las probabilidades de supervivencia de las crías.

- **Interespecífica:** Participó en formaciones mixtas de desplazamiento junto a otras ardeidas como *Egretta thula*, *Egretta caerulea* y *Ardea alba*, sin contacto directo, pero manteniendo proximidad durante la bajamar.



**Figura 44.** *Nyctanassa violacea* posado en la vegetación riparia, área tres. Fecha: 4 de mayo de 2024



**Figura 45.** *Nyctanassa violacea* cazando pequeños crustáceos en la desembocadura del río Matías Hernández, área dos. Fecha: 20 de junio de 2024.



**Figura 46.** Nidos colocados en árboles de mangle (*Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*) a 8 metros de altura. Fecha: 04 de mayo de 2024



**Figura 47.** Cascaron de huevo de *Nyctanassa violacea* observado durante el primer muestreo. Fecha: 04 de mayo de 2024.



**Figura 48.** Juvenil de *Nyctanassa violacea* posado sobre la vegetación marginal al río Matías Hernández. Fecha: 8 de junio de 2024

### *Nycticorax nycticorax*

Se le observó posado en ramas sobre el cauce del río Matías Hernández, en zonas sombreadas, manteniendo una postura erguida y atenta. También se le observó en actividades de forrajeo (Figura 49) El individuo juvenil observado se encontraba en una posición estática de descanso.

- **Intraespecífica:** Observado exclusivamente en el área tres, posado en ramas cercanas al cauce del río Matías Hernández (Figura 50). Se registró un juvenil (Figura 51), lo que indica actividad reproductiva en el sitio.
- **Interespecífica:** Se mostró compartiendo lugares de forrajeo y reposo con otras especies. También compartió sitios de descanso con *Nyctanassa violacea*.



**Figura 49.** Ejemplar de *Nycticorax nycticorax* forrajeando entre la vegetación densa del humedal. Fecha: 29 de junio de 2024



**Figura 50.** *Nycticorax nycticorax* posada sobre sus extremidades inferiores en la vegetación ripiara del área tres. Fecha: 24 de mayo de 2024



**Figura 51.** Ejemplar juvenil de *Nycticorax nycticorax* en el área tres. Fecha: 24 de mayo de 2024

*Butorides virescens*

El único individuo registrado fue observado solo, cazando en el borde del río, con movimientos cautelosos y pausados (Figura 52). Se mantenía parcialmente oculto entre la vegetación ribereña, acechando presas.

- **Intraespecífica:** Un solo individuo fue observado cazando en el borde del río. No se detectaron más interacciones. Corroboramos las anotaciones de Meyerriecks (1960) respecto a mantener una posición agachada durante su búsqueda de alimento (Figura 52). Generalmente vista en ramas de árboles y al borde del agua

(Wetmore 1965; Ridgely & Gwynne 1993). Solitarias y en humedales (Ponce & Muschett 2006). (Figura 53)

- **Interespecífica:** Sólo se registró un avistamiento, No se observó actividad con otras especies.



**Figura 52.** Ejemplar adulto de *Butorides virescens* posado sobre sus extremidades inferiores en una rama, área tres. Fecha:04 de octubre de 2024



**Figura 53.** *Butorides virescens* en posición agachada durante su búsqueda de alimento. Fecha:04 de octubre de 2024

### *Ardea alba*

Se observó caminando con lentitud o completamente inmóvil sobre el fango y en zonas de vegetación, frecuentemente en actitud de vigilancia. Se mantuvo tanto en solitario como en proximidad de otras especies. También descansaba en zonas abiertas, con postura erguida. Se les observó en rocas y fangales (Figura 54), además, se les puede apreciar en ramas de árboles en áreas abiertas (Wetmore 1965; Ridgely & Gwynne 1993).

**Intraespecífica:** Compartió espacio con otros individuos durante la caza y el descanso, con evidente tolerancia. Pese a estar en grupos con otras especies de aves, los ejemplares de *Ardea alba* se mantenían en grupos intraespecíficos (Figura 55)

**Interespecífica:** Participó en bandadas mixtas sin contacto físico, lo que indica compartimentación espacial. En el área tres mostró competencia por espacio dado a que se imponía frente a aves más pequeñas como *Nannopterum brasilianum*.(Figura 54)



**Figura 54.** Grupo de *Ardea alba* posados en el fango, área dos. Fecha:24 de mayo de 2024



**Figura 55.** *Ardea alba* mostrando tolerancia a compartir espacio en la zona intermareal, área uno. Fecha:24 de mayo de 2021

*Ardea cocoi*

Se observó pescando en zonas fangosas y sobre vegetación densa cerca del agua. Caminaba con pasos lentos, con la cabeza ligeramente inclinada hacia adelante. Se mostraba activa y vigilante (Figura 56).

- **Intraespecífica:** Registrada pescando en áreas dos y tres. En el área dos, se desplazaba sobre el fango (Figura 56); en el área tres, sobre vegetación ripiara.
- **Interespecífica:** Compartió sitios de pesca con *Pelecanus occidentalis* y *Nannopterum brasilianum* y *Ardea alba* sin señales de competencia directa (Figura 57). Comportamiento descrito por Pérez Arosemena (2010) como característico de garzas en zonas costeras compartidas.



**Figura 56.** Ejemplar adulto de *Ardea cocoi* sobre el fango en el área dos. Fecha: 20 de junio de 2024



**Figura 57.** Ejemplar adulto de *Ardea cocoi* compartiendo zona de descanso, área dos. Fecha: 20 de junio de 2024

## Threskiornithidae

### *Eudocimus albus*

Fue registrado posado sobre la vegetación ripiara, en postura de descanso o vigilancia, así como en vuelo sobre las áreas costeras. Se desplazaba en grupos pequeños o de manera solitaria. Hurgaba en el litoral fangoso (Figura 58), cerca de la desembocadura del río Matías Hernández, lo cual coincide con lo descrito por (Ridgely & Gwynne, 1993).

- **Intraespecífica:** Individuos posados en vegetación ripiara del área tres (Figura 59). No se observaron interacciones. Sobrevolaron áreas uno y dos. Su comportamiento coincide con el uso de corredores aéreos costeros para desplazamientos entre zonas de descanso y forrajeo (Pérez, 2010).
- **Interespecífica:** Competían sitios de descanso con *Ardea alba* en el área tres.



**Figura 58.** *Eudocimus albus* hurgando el fango, área dos. Fecha: 4 de mayo de 2024.



**Figura 59.** Ejemplares de *Eudocimus albus* posados en vegetación ripiara del área tres. Fecha:4 de mayo de 2024.

*Platalea ajaja*

Se le observó alimentándose en aguas someras mediante movimientos laterales del pico, en actitud activa y sin interrupciones prolongadas. Se mantenía en zonas abiertas, cerca de otras especies.

- **Intraespecífica:** Registrado un solo individuo alimentándose en el área dos (Figura 60). No hubo interacción intraespecífica.
- **Interespecífica:** Fue observado compartiendo espacio de alimentación con *M. americana*, *Pelecanus occidentalis* y garzas como *Ardea alba*, y *Nannopterum brasilianum*, sin conflictos. Refleja tolerancia interespecífica en zonas ricas en presas. (Figura 61)



**Figura 60.** Ejemplar de *Platalea ajaja* alimentándose en la zona intermareal, área dos. Fecha: 24 de mayo de 2024.



**Figura 61.** *Platalea ajaja* cercana a otras especies mostrando tolerancia al compartir zona de alimentación. Fecha: 24 de mayo de 2024.

## **Dinámica de bandadas**

El patrón de formación de bandadas en Costa del Este fue diverso, tanto para grupos monoespecíficos como mixtos. Las bandadas de *N. brasilianum* y *P. occidentalis* mostraron altos niveles de coordinación al volar en grupos compactos, indicando sincronía visual y auditiva, fenómeno descrito también en otras regiones del Pacífico panameño (Angehr & Dean, 2010). Estas especies también compartían áreas de descanso y forrajeo, especialmente en zonas con presencia de peces.

En tierra, se observaron formaciones mixtas temporales compuestas por especies de hábitos similares, como *Egretta thula*, *Egretta caerulea*, *Ardea alba* y *Nyctanassa violacea*, desplazándose juntas a lo largo del litoral fangoso durante la bajamar. Aunque no se observó contacto físico, los individuos mantenían proximidad y respondían colectivamente a estímulos como la presencia humana. Este comportamiento proporciona beneficios como mayor protección ante depredadores y mayor eficiencia en la localización de recursos, factores clave para especies migratorias que dependen del uso óptimo de los hábitats de paso.

Estas dinámicas reflejan aspectos ecológicos clave sobre la organización social y funcional de las aves acuáticas en ambientes costeros urbanos. La capacidad de compartir espacios entre especies diversas, bajo condiciones ambientales fluctuantes, resalta la importancia ecológica de Costa del Este, tanto como sitio de paso como espacio de interacción compleja entre especies residentes y migratorias.

## Conclusiones

Se registraron 18 656 individuos y 13 especies de aves acuáticas costeras en los humedales urbanos de Costa del Este, siendo *Nannopterum brasilianum*, *Pelecanus occidentalis*, *Fregata magnificens* y *Ardea alba* las especies más representativas por su abundancia y distribución.

A pesar de la baja diversidad y la elevada dominancia de pocas especies, la composición específica estuvo estrechamente relacionada con la disponibilidad de recursos en los diferentes tipos de hábitat (litoral fangoso, riberas, manglares y zonas salinas), así como con las dinámicas de marea y la estacionalidad.

Se observó un alto grado de similitud en la composición de especies entre las distintas áreas de muestreo, especialmente entre el Área uno y el Área dos, con un IS: 0.90, a pesar de las diferencias en abundancia total entre ellas.

El Área tres presentó la mayor abundancia relativa, con un predominio claro de *Nannopterum brasilianum*, lo que evidencia una alta concentración de individuos en zonas con características propicias para el descanso y la alimentación.

Todas las áreas ofrecieron condiciones favorables para las aves acuáticas, pero se observó un uso diferencial del espacio. *Pelecanus occidentalis* se restringió a las Áreas uno y dos, mientras que *Nycticorax nycticorax* y *Nyctanassa violacea* mostraron preferencia por el Área tres, indicando patrones de ocupación específicos.

Las relaciones intraespecíficas e interespecíficas observadas, como el acicalamiento grupal, la formación de bandadas mixtas, y casos de cleptoparasitismo, reflejan una

comunidad ecológicamente activa, con dinámicas sociales complejas y respuestas cooperativas ante estímulos ambientales.

El registro de nidos, juveniles y comportamientos reproductivos sugiere que los humedales de Costa del Este no solo son zonas de paso o alimentación, sino también áreas de reproducción para especies residentes, destacando su valor funcional dentro del corredor migratorio del Pacífico.

## **Recomendaciones**

- Evaluar el impacto de perturbaciones humanas (ruido, presencia de personas, basura) durante las jornadas de muestreo, para correlacionarlo con respuestas en las aves
- Llevar un registro sistemático de la marea durante cada muestreo para poder analizar su influencia específica en la abundancia y comportamiento de las especies.
- Aumentar la frecuencia de muestreo a cuatro veces por mes para una mayor resolución temporal de datos y detectar con mayor precisión las fluctuaciones en la abundancia de aves acuáticas.
- Incorporar observación focal y seguimiento de individuos clave (por ejemplo, especies reproductoras) para documentar con mayor precisión comportamientos etológicos relevantes.

## Referencias bibliográficas

- Amador, J. A., Alfaro, E. J., Lizano, O. G., & Magaña, V. O. (2006). Atmospheric forcing of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography*, 69, 101–142.
- ANAM-ARAP (Autoridad Nacional del Ambiente y Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá). (2013). *Manglares de Panamá: importancia, mejores prácticas y regulaciones vigentes*. Panamá: Editora Novo Art, S.A., 11 pp.
- Angehr, G. (2003). *Directory of Important Bird Areas in Panama*. Panama Audubon Society.
- Angehr, G., & Dean, R. (2010). *The Birds of Panama: A Field Guide*. Cornell University Press.
- Angehr, G., & Kushlan, J. A. (2007). Seabird and colonial wading bird nesting in the Gulf of Panama. *Waterbirds*, 30(3), 335–357.
- Bangs, O. (1901). Birds of San Miguel Island, Panama. *Auk*, 18, 24–32.
- Buehler, D. M. (2002). *Shorebirds Counts in Panamá during 2002 emphasize the need to monitor and protect the Upper Panamá Bay*. Center for Biodiversity and Conservation Biology, Royal Ontario Museum.
- Colwell, M. A., & Landrum, S. L. (1993). Nonrandom shorebird distribution and fine-scale variation in prey abundance. *Condor*, 95, 94–103.
- D'Croz, L., & Kwiecinski, B. (1980). Contribución de los manglares a las pesquerías de la Bahía de Panamá. *Revista de Biología Tropical*, 28(1), 13–29.
- Eisenmann, E. (1951). Northern birds summering in Panama. *Wilson Bulletin*, 63(3), 181–185.
- Jaramillo, A., & Segura, L. (2006). *Un compañero neotropical*. Segunda edición. American Binding Association.

- Kaufmann, K. (2012). *Plan de Conservación para los Humedales de la bahía de Panamá*. Sociedad Audubon de Panamá.
- Loftin, H. (1991). An annual cycle of pelagic birds in the Gulf of Panama. *Neotropical Ornithology*, 2, 85–94.
- Maridueña, L. (1979). *Distribución de aves marinas en el Archipiélago de Perlas y estado de las aves en Isla Pacheca, Golfo de Panamá*. Exxon Student Report, STRI.
- Murphy, R. C. (1936). *Oceanic Birds of South America, Vol. 2*. American Museum of Natural History.
- Murphy, R. C. (1944a). To the Chocó in the schooner “Askoy.” *Natural History*, 53, 274–281.
- Murphy, R. C. (1944b). In the Pearl Islands. *Natural History*, 53, 200–208.
- Murphy, R. C. (1944c). To the continental shelf. *Natural History*, 53, 303–309.
- Murphy, R. C. (1956). *The vertebrates of SCOPE*. In R. W. Holmes (Ed.), *Physical, Chemical, and Biological Observations in the Eastern Tropical Pacific*. Scripps Institute.
- Nagelkerken, I., et al. (2008). The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. *Aquatic Botany*, 89(2), 155–185.
- Naranjo, L. G. (2004). *Las aves migratorias y la planificación del manejo de reservas naturales*. Proyecto Orinoco.
- Olson, S. L. (1997). *Avian biogeography in the islands of the Pacific Coast of western Panama*. In R. W. Dickerman (Ed.), *The Era of Allan R. Phillips*. Horizon Communications.

- Pérez A., R. J. (2010). *Diversidad, distribución y etología de la avifauna en la zona costera de la Ciudad de Panamá*. [Tesis de Maestría, Universidad de Panamá].
- Pérez, R. J., Tejera, V. H., & Jiménez, A. M. (2016). Distribución espacial de aves migratorias en la zona costera de Costa del Este, ciudad de Panamá. *Tecnociencia*, 18(2), 21–33.
- Pérez, R. J., Tejera, V. H., & Jiménez, A. M. (2018). Aves migratorias y su distribución en la zona costera de Panamá Viejo. *Revista Nicaragüense de Biodiversidad*, 27, 1–17.
- Pérez, R. J., Tejera, V. H., & Jiménez, A. M. (2020). Aves migratorias en la zona costera de Costa del Este durante la temporada seca y lluviosa. *Revista Nicaragüense de Biodiversidad*, 56, 1–17.
- Pérez, R. J., Tejera, V. H., & Jiménez, A. M. (2020). Aporte a la historia natural de *Nyctanassa violacea* (Linnaeus, 1758) en la zona costera de Panamá Viejo, Ciudad de Panamá. *Revista Nicaragüense de Biodiversidad*, (60), marzo 2020.
- Pettingill, O. S. (1970). *Ornithology in Laboratory and Field*. Fourth edition. Canadian Field-Naturalist.
- Ponce, E., & Muschett, G. (2006). *Guía de campo ilustrada de las aves de Panamá*. Ediciones San Marcos.
- Rendahl, H. (1920). A list of the birds of the Pearl Islands, Bay of Panama. *Arkiv för Zoologi*, 13, 1–57.
- Rezende, L. (1987). Comportamento associativo de *Fregata magnificens* (Fregatidae, Aves) e *Sula leucogaster* (Sulidae, Aves) no litoral centro-norte do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 35(1), 1–5.

- Ridgely, R. S., & Gwynne, J. A. (1993). *Guía de las Aves de Panamá incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras*. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza. 614 págs.
- Sánchez, L., Buehler, D., & Castillo, A. (2006). *Shorebird monitoring in the Upper Bay of Panama*. In G. C. Boere, C. A. Galbraith & D. A. Stroud (Eds.), *Waterbirds around the world* (pp. 166–170). The Stationery Office.
- Simmons, K. E. L. (1964). *Feather maintenance*. In A. L. Thomson (Ed.), *A new dictionary of birds* (pp. 278–286). McGraw-Hill.
- Spear, L. B., & Ainley, D. G. (1999). Migration and foraging behavior of seabirds in the eastern tropical Pacific Ocean. *Studies in Avian Biology*, 22, 1–99.
- Tejera, V. H., Córdoba, D. E., & Pérez, R. J. (2004). La Albina Grande, las salinas y las aves que la visitan. [Ponencia]. *VIII Congreso SMBC*, Nicaragua.
- Thayer, J. E., & Bangs, O. (1905). Birds collected on the Pearl Islands. *Auk*, 22, 314–327.
- Toribio, B. (2015). *Inventario de aves acuáticas y playeras en Costa del Este*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Panamá].
- Ventocilla, J. (2004). *¿Qué vuela ahí?* Instituto Smithsonian y Sociedad Audubon de Panamá.
- Watts, B. D. (1998). *An investigation of waterbirds within the Panama Canal Area and the Upper Bay of Panama*. Center for Conservation Biology, College of William and Mary.
- Wetmore, A. (1946). *The birds of the Republic of Panama*. Smithsonian Institution
- Wetmore, A. (1952). *The birds of the Republic of Panama*. Part 2. Smithsonian Institution

Wetmore, A.F. (1965). *The birds of the Republic of Panamá: part. Tinamidae (Tinamus) to Rhynchopidae (Skimmers)*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 645 pp.

Xie, P., Arkin, P. A., Janowiak, J. E., & Adler, R. F. (2005). Global precipitation: A 50-yr monthly analysis. *Journal of Climate*, 18(4), 517–526.

