

Estructura poblacional y variación estacional de la familia *Ardeidae* en dos lagunas del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa: aportes para el manejo y conservación del humedal Ramsar

Gabriela Rosas Rivera^{1*}, Orlando Advíncula Zeballos¹,
Jorge Luis Podestá Hernández², Daniel Barona Narváez^{1,3}

Population structure and seasonal variation of the family *Ardeidae* in two Pantanos de Villa Wildlife Refuge lagoons: contributions to the management and conservation of the Ramsar wetland

1 Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.
2 Universidad Tecnológica de Lima Sur, Lima, Perú.
3 Dirección General de Investigación, Desarrollo e Innovación, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.



Citar como: Rosas Rivera, G. et al. (2026). «Estructura poblacional y variación estacional de la familia *Ardeidae* en dos lagunas del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa: aportes para el manejo y conservación del humedal Ramsar». *South Sustainability*, 7(2), e165. DOI: 10.21142/SS-0702-2026-e165

Recibido: 29/5/2026
Revisado por pares
Aceptado: 26/8/2026



© Los autores, 2026. Publicado por la Universidad Científica del Sur (Lima, Perú)

*E-mail de correspondencia:
rosasriveragabriela24@gmail.com

Editor asociado:
Alexander Pérez Segovia

RESUMEN

Los humedales costeros presentan una alta heterogeneidad ambiental y una creciente presión antrópica que pueden alterar la dinámica hidrológica y la estructura del hábitat, lo que afecta la composición y la distribución de las aves acuáticas. En el Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa, las diferencias hidrológicas y de cobertura vegetal entre lagunas podrían influir en la distribución espacial y etaria de las especies de la familia *Ardeidae*. El presente estudio evaluó la dinámica poblacional y la variación estacional de las especies de *Ardeidae* en las lagunas Génesis y Marvilla durante 2024, considerando la estructura etaria, la riqueza, la diversidad estacional y la composición específica bajo condiciones hidrológicas contrastantes. Se identificaron cinco especies de *Ardeidae*; se evidencian diferencias significativas en la composición entre lagunas (PERMANOVA, $p < 0.05$). La laguna Génesis presentó una mayor representación de juveniles, especialmente de *Nycticorax nycticorax* y *Ixobrychus exilis*, asociada a una mayor estabilidad hídrica y cobertura vegetal emergente. En contraste, la laguna Marvilla estuvo dominada por adultos de *Egretta thula* y *Egretta caerulea*, asociados a hábitats someros con baja cobertura vegetal e influencia marina. Los análisis IndVal y SIMPER identificaron especies indicadoras y evidenciaron que la diferencia entre lagunas estuvo explicada principalmente por *Egretta thula*, *Nycticorax nycticorax* y *Egretta caerulea*. Los resultados destacan la importancia de la dinámica hidrológica y la estructura del hábitat en la organización de la comunidad de *Ardeidae* y aportan información relevante para el manejo adaptativo y la conservación del humedal Ramsar.

Palabras clave: garzas, *Ardeidae*, humedales costeros, área nacional protegida, dinámica poblacional

ABSTRACT

Coastal wetlands exhibit high environmental heterogeneity and are increasingly subjected to anthropogenic pressures that can alter hydrological dynamics and habitat structure, thereby affecting the composition and distribution of waterfowl communities. In Pantanos de Villa Wildlife Refuge, differences in hydrological conditions and vegetation cover between lagoons may influence the spatial and age-related distribution of species belonging to the *Ardeidae* family. In this study, we evaluated the population dynamics and seasonal variation of *Ardeidae* species in the Génesis and Marvilla lagoons during 2024, considering age structure, species richness, seasonal diversity and species composition under contrasting hydrological conditions. Five *Ardeidae* species were identified, with significant differences in community composition between the different lagoons (PERMANOVA, $p < 0.05$). The Génesis lagoon showed a higher representation of juveniles, particularly *Nycticorax nycticorax* and *Ixobrychus exilis*, associated with greater hydrological stability and emergent vegetation cover. In contrast, Marvilla lagoon was dominated by adults of the species *Egretta thula* and *Egretta caerulea*, associated with shallow habitats characterized by lower emergent vegetation cover and greater marine influence. IndVal and SIMPER analyses identified indicator species and revealed that the differentiation between the lagoons was mainly attributable to *Egretta thula*, *Nycticorax nycticorax* and *Egretta caerulea*. The results of the study highlight the importance of hydrological dynamics and habitat structure in shaping the *Ardeidae* community and contribute relevant information for the adaptive management and conservation of this Ramsar wetland.

Keywords: herons, *Ardeidae*, coastal wetlands, national protected area, population dynamics



1. Introducción

Los humedales costeros son ecosistemas altamente productivos que cumplen funciones ecológicas esenciales, como el mantenimiento de la biodiversidad, la regulación hidrológica y el soporte de numerosas comunidades biológicas (Valles-Maraví et al., 2022). Las aves acuáticas han sido propuestas como indicadores de la salud de los ecosistemas costeros, debido a que responden a cambios en las condiciones del hábitat, la disponibilidad de alimento y otros factores ambientales que afectan su distribución y abundancia (Ogden et al., 2014). El Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa constituye uno de los humedales urbanos más importantes, reconocido como sitio Ramsar y Área Importante para la Conservación de las Aves (IBA PE034, donde «PE» corresponde a Perú y «034» al código identificador del sitio a nivel nacional), y alberga más de 200 especies, incluidas algunas bajo categoría de amenaza (Arana, 2022; Pulido et al., 2020). Los sitios Ramsar fueron creados con el propósito de proteger humedales de relevancia internacional, a fin de preservar la integridad y el mantenimiento de sus características biológicas, especialmente aquellos que proporcionan hábitat para aves acuáticas. Esta designación reconoce su alto valor ecológico y promueve su conservación y gestión sostenible (Convención sobre los Humedales, 1971). En este contexto, el Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa desempeña un papel clave en la conservación de la avifauna, particularmente en entornos urbanos costeros (Medina et al., 2023). Dentro de estas comunidades, la familia *Ardeidae* representa un grupo ecológicamente relevante debido a su amplia distribución global, su capacidad de adaptarse a diversas condiciones ambientales y su estrecha relación con la estructura y dinámica de los humedales (Del Hoyo et al., 1992; Kushlan y Hancock, 2005; Kazantzidis y Goutner, 2008; Pinto et al., 2013). Estas especies cumplen un rol funcional como depredadores intermedios, ya que contribuyen a la regulación de poblaciones de organismos acuáticos y al equilibrio de las redes tróficas (Parsons y Master, 2000; Lorenzón et al., 2013). Asimismo, han sido reconocidas como bioindicadores de la calidad ambiental, debido a que su abundancia, distribución y uso del hábitat responden a variaciones en la calidad del agua, la disponibilidad de recursos, la estructura de la vegetación y la presencia de contaminantes (Silva et al., 2012; Silva et al., 2015; Silva et al., 2018; Reyes-González et al., 2019).

En el contexto de los Pantanos de Villa, esta familia reviste particular importancia porque incluye especies representativas de la avifauna acuática del humedal, como *Egretta thula* y *Ardea alba*, previamente documentadas como componentes recurrentes de la comunidad local (Iannacone et al., 2010). Su relevancia también radica en que presentan estrategias ecológicas contrastantes, incluyendo diferencias en el uso del hábitat, el comportamiento de forrajeo, la respuesta a fluctuaciones hidrológicas y los requerimientos de refugio

o nidificación que las convierten en un grupo adecuado para evaluar cómo la heterogeneidad ambiental influye sobre la estructura y dinámica poblacional en sectores contrastantes del humedal. Por ello, las especies de la familia *Ardeidae* han sido utilizadas como bioindicadores en estudios de monitoreo ambiental, ya que su respuesta a las variaciones de las condiciones ambientales proporciona información relevante para evaluar el estado de los ecosistemas (Erwin y Custer, 2000). La dinámica poblacional de la familia *Ardeidae* está estrechamente influenciada por las características ambientales del hábitat, incluyendo factores como la salinidad, el régimen hidrológico y la cobertura vegetal. Estudios realizados en humedales del río Paraná en Argentina y en ecosistemas costeros de Cuba han demostrado que estos factores determinan la composición y riqueza de sus ensamblajes (Lorenzón et al., 2013; González et al., 2021). De manera similar, en humedales costeros de La Guajira (Colombia), estas especies desempeñan un papel clave en la estructura trófica y reflejan la productividad del ecosistema (Molina-Bolívar et al., 2018).

En el Perú, investigaciones en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria evidenciaron la sensibilidad de estas especies a las variaciones hidrológicas y estructurales del hábitat (Soini, 1994). Por otro lado, en el Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa, investigaciones como las de Iannacone et al. (2010) han documentado una alta diversidad de aves acuáticas, donde especies como *Egretta thula* y *Ardea alba* constituyen componentes representativos de la comunidad. Estas especies desempeñan un rol ecológico relevante como depredadores en niveles tróficos superiores, ya que contribuyen al control de poblaciones de peces e invertebrados (Iannacone et al., 2010). Sin embargo, los estudios realizados en este humedal se han centrado principalmente en inventarios y monitoreos generales. Existe escasa información sobre su dinámica poblacional, particularmente en relación con su estructura etaria, variación estacional y composición específica en sectores con características ecológicas contrastantes (Forti et al., 2021; Schmidt et al., 2024). En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la dinámica poblacional de las especies de la familia *Ardeidae* en el Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa, al aportar una aproximación integral sobre su variación temporal y espacial dentro del humedal. Para ello, se analizarán aspectos relacionados con la estructura etaria, la riqueza y diversidad estacional, así como la composición específica en sectores con características ecológicas contrastantes. Esta información permitirá ampliar el conocimiento sobre la ecología de estas especies y proporcionar elementos de referencia para la conservación y manejo del ecosistema.

2. Materiales y métodos

2.1. Área de estudio

El Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa se ubica en el departamento y provincia de Lima (Perú), en

el distrito de Chorrillos, entre los kilómetros 18 y 21 de la antigua carretera Panamericana Sur. El humedal se localiza aproximadamente entre las coordenadas UTM WGS 84, zona 18S: 281 100-282 900 m E y 8 650 300-8 653 300 m N (Ramírez *et al.*, 2018). Este humedal costero comprende diversos cuerpos de agua, entre los que destacan las lagunas Mayor, Marvilla y Génesis (Aguirre-Soto y Nieto-Juárez, 2024).

Para esta investigación se seleccionaron las lagunas Génesis y Marvilla, ubicadas en las coordenadas UTM 18S 285475 E, 8649281 N y 283874 E, 8647895 N, respectivamente. La laguna Génesis presenta una superficie aproximada de 2100 m², mientras que la laguna Marvilla abarca 3360 m². Ambas lagunas fueron seleccionadas por presentar características ecológicas contrastantes y por su representatividad dentro del sistema lagunar del humedal (Iannacone *et al.*, 2010) (Figura 1). Como parte de la caracterización ambiental de las unidades de estudio, se incorporó información sobre la disponibilidad hídrica estacional, expresada mediante el nivel del agua en los cuerpos de agua evaluados. Esta información fue obtenida a partir de fuentes secundarias, utilizando los registros mensuales recopilados durante 2024 por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sernanp) en el Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa. Los datos provinieron de las reglas limnimétricas L-01 (UTM 18S 283699.9 E, 8649289.9 N) y L-14 (UTM 18S 283557.4 E, 8647899 N), correspondientes a las lagunas Génesis y Marvilla, respectivamente.

2.2. Diseño y técnica de muestreo

El monitoreo se desarrolló a lo largo de 2024 y abarcó las cuatro estaciones del año: verano (diciembre-febrero), otoño (marzo-mayo), invierno (junio-agosto) y primavera (septiembre-noviembre). En cada mes se realizaron muestreos mediante conteos directos de aves de la familia *Ardeidae*, en un día fijo por mes. Las observaciones se efectuaron entre las 8:00 a. m. y las 11:00 a. m., con un esfuerzo de 10 minutos por punto de conteo, tiempo considerado efectivo para capturar la mayoría de las especies diurnas activas en humedales urbanos (Tobar *et al.*, 2021). Se establecieron tres puntos fijos de conteo en cada laguna, delimitados por un radio de 50 m (Iannacone *et al.*, 2010), seleccionados en función de su accesibilidad, frecuencia histórica de avistamientos y nivel de exposición a la actividad turística (Cepeda *et al.*, 2018). En la laguna Génesis se ubicaron los puntos P1 (E: 283587, N: 8649224), P2 (E: 283712, N: 8649322) y P3 (E: 283763, N: 8649212); mientras que en la laguna Marvilla se establecieron los puntos P4 (E: 283585, N: 8647854), P5 (E: 283753, N: 8647776) y P6 (E: 283958, N: 8647702). Todas las coordenadas fueron registradas en el sistema UTM, datum WGS84, zona 18 Sur (18S) (Figura 1). Para la observación se utilizaron binoculares (10 × 50), aumento de 10x y una cámara réflex Canon equipada con lente EF-S 18-55 mm f/3.5-5.6 IS II. La identificación taxonómica de

las especies se realizó siguiendo a Barrio y Guillen (2014) y Plenge (2025).

La clasificación de los individuos en estadios juvenil y adulto se realizó mediante observación directa del plumaje, que fue el criterio principal aplicado de manera general a todas las especies de la familia *Ardeidae*. En líneas generales, los juveniles presentaron un plumaje más opaco, con patrones menos definidos o colores más apagados respecto a los adultos. La identificación taxonómica y la asignación etaria se realizaron con base en las guías de campo de Schulenberg *et al.* (2007) y Barrio y Guillén (2014), así como en antecedentes de estudios realizados en el humedal (Amaro y Goyoneche, 2017; Podestá *et al.*, 2021).

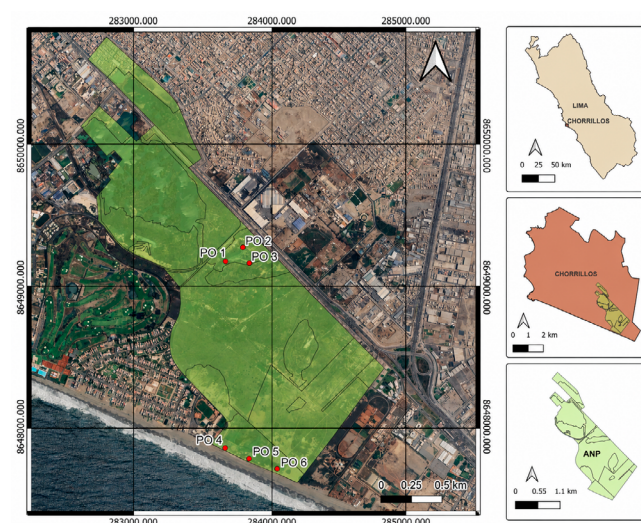


Figura 1. Área de estudio y puntos de conteo en el Humedal Pantanos de Villa (Lima, Perú)

2.3. Análisis de datos

Se construyó una base de datos mensual que registró la abundancia por especie y estadio etario (juvenil/adulto) en cada punto. Los datos fueron organizados y sistematizados en Microsoft Excel 2016 y posteriormente agregados por estación del año. No se aplicó transformación previa de datos, ya que se trabajó directamente con valores crudos de abundancia.

- Riqueza y abundancia:** se determinó la riqueza (número total de especies) y la abundancia (número total de individuos) por estación. Los resultados se visualizaron mediante gráficos de barras agrupadas.
- Diversidad alfa:** se estimó el índice de diversidad de Simpson (1-D) como medida de equidad específica estacional por laguna (Moreno, 2001; Valdez *et al.*, 2018). Este índice varía de 0 a 1; los valores más altos son indicativos de mayor equidad.
- Proporción poblacional y análisis de composición entre lagunas:** se calculó la proporción de individuos juveniles y adultos por estación. Estos resultados se representaron gráficamente mediante columnas apiladas al 100 %.

d) **Análisis estadístico multivariado:** para evaluar diferencias en la composición específica entre lagunas se emplearon análisis multivariados sobre la matriz de abundancia promedio estacional por especie. Todos los análisis fueron realizados con el *software* PAST v5.2.2 (Hammer *et al.*, 2001), con un nivel de significancia de $p < 0.05$ y 9999 permutaciones: Se utilizó el análisis de varianza permutacional PERMANOVA para determinar diferencias significativas entre lagunas en función de la composición por estadio etario, usando el índice de Bray-Curtis como medida de disimilitud. Se empleó IndVal (índice de valor indicado) para identificar especies indicadoras asociadas a cada laguna, a partir de la combinación de su especificidad y fidelidad. El índice se expresa en valores de 0 a 100 %, donde valores altos indican una mayor asociación de una especie con una laguna determinada, lo que permite identificar las especies con mayor valor indicador y evaluar su significancia mediante pruebas de permutación. Se aplicó el análisis de similitud porcentual (SIMPER) para identificar las especies con mayor contribución a la disimilitud total entre lagunas.

3. Resultados

3.1. Disponibilidad hídrica

Los registros de las reglas limnimétricas evidencian variaciones estacionales en la disponibilidad hídrica de las lagunas evaluadas, a partir del cálculo de los promedios estacionales obtenidos de los datos mensuales. En la laguna Marvilla (L-14), los valores promedio muestran un nivel más bajo durante el verano (4.67 cm), tienen un incremento considerable en otoño (19.33 cm), se mantienen en niveles similares durante el invierno (19.00 cm), para luego disminuir ligeramente en primavera (15.67 cm). Este patrón sugiere una marcada variación

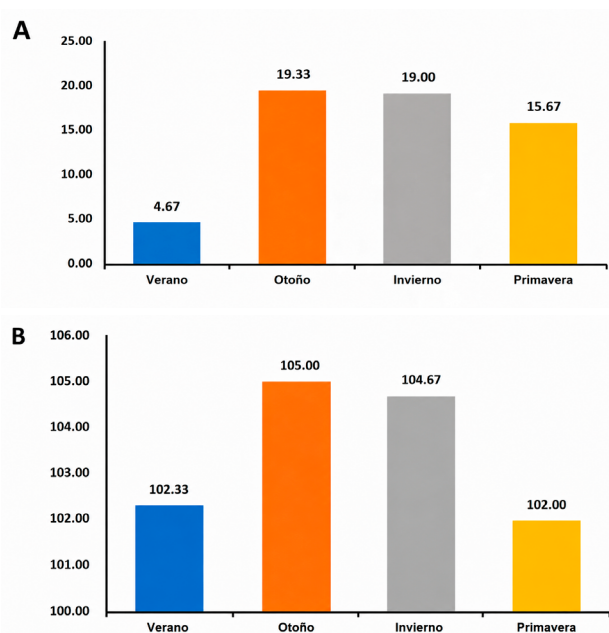


Figura 2. Promedio estacional de los niveles de las reglas limnimétricas, en las cuatro estaciones del año, en las lagunas Marvilla (A) y Génesis (B)

estacional, con menor disponibilidad hídrica en verano y una mayor acumulación durante las estaciones de otoño e invierno (Figura 2A). Por su parte, en la laguna Génesis (L-01), los valores promedio estacionales presentan menor variabilidad, con registros de 102.33 cm en verano, 105.00 cm en otoño, 104.67 cm en invierno y 102.00 cm en primavera. Estos resultados indican una mayor estabilidad en los niveles hídricos a lo largo del año en comparación con la laguna Marvilla, lo que sugiere una disponibilidad hídrica relativamente constante entre estaciones (Figura 2B).

3.2. Riqueza y abundancia acumulada

En la laguna Génesis se registró una riqueza total de cuatro especies pertenecientes a la familia *Ardeidae*, con una abundancia acumulada de 96 individuos. En el estadio juvenil se identificaron dos especies: *Nycticorax nycticorax* fue la más representativa ($n = 39$), seguida por *Ixobrychus exilis* ($n = 1$). En el estadio adulto se registraron tres especies, con una mayor abundancia de *Nycticorax nycticorax* ($n = 34$), seguida por *Egretta thula* ($n = 18$) y *Ardea alba* ($n = 4$) (Tabla 1). En la laguna Marvilla se registró una riqueza total de cinco especies de la familia *Ardeidae*, con una abundancia acumulada de 1565 individuos. En el estadio juvenil se identificaron dos especies, entre las que destaca *Egretta caerulea* con 41 individuos, mientras que *Nycticorax nycticorax* presentó una baja representación ($n = 2$). En el estadio adulto se registraron tres especies: *Egretta thula* fue la más abundante ($n = 1457$), seguida por *Egretta caerulea* ($n = 59$) y *Ardea alba* ($n = 6$) (Tabla 1).

Tabla 1. Riqueza y abundancia de especies de la familia *Ardeidae* en los estadios juvenil y adulto en la laguna Génesis y Marvilla

Laguna	Estadio	Especie	Riqueza	Abundancia
Génesis	Juvenil	<i>Nycticorax nycticorax</i>	2	39
		<i>Ixobrychus exilis</i>		1
	Adulto	<i>Nycticorax nycticorax</i>	3	34
		<i>Egretta thula</i>		18
		<i>Ardea alba</i>		4
	Total		4	96
Marvilla	Juvenil	<i>Nycticorax nycticorax</i>	2	2
		<i>Egretta caerulea</i>		41
	Adulto	<i>Egretta thula</i>	3	1457
		<i>Egretta caerulea</i>		59
		<i>Ardea alba</i>		6
	Total		4	1565

En la laguna Génesis, *Nycticorax nycticorax* presentó una abundancia destacada en ambos estadios ontogénicos durante todo el año, hasta alcanzar el mayor número de individuos juveniles en otoño ($n = 16$) y adultos en

verano ($n = 12$). *Ardea alba* estuvo presente únicamente en estadio adulto, con bajas frecuencias distribuidas entre verano, invierno y primavera. *Egretta thula* mostró presencia moderada solo en estadio adulto, con un mayor registro en verano ($n = 8$). Por último, *Ixobrychus exilis* fue observada únicamente como juvenil en primavera ($n = 1$). En la laguna Marvilla, *Egretta thula* mostró una alta abundancia de individuos en estadio adulto durante todo el año, hasta alcanzar su punto máximo en otoño ($n = 770$). *Egretta caerulea* presentó presencia constante en ambos estadios ontogénicos, con un incremento notable de juveniles en primavera ($n = 17$). Por otro lado, *Nycticorax nycticorax* se registró únicamente en estadio juvenil durante otoño ($n = 2$), mientras que *Ardea alba* apareció solo en estadio adulto con bajas frecuencias en otoño, invierno y primavera.

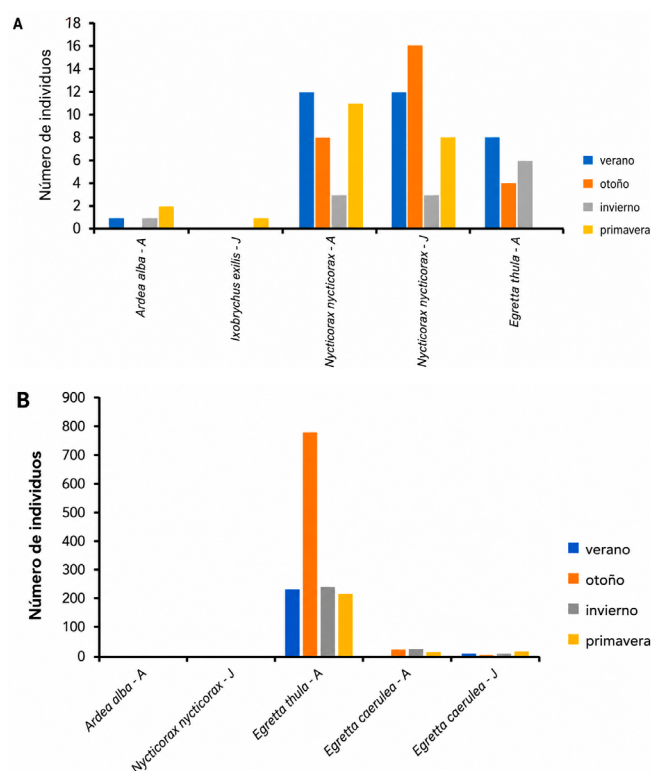


Figura 3. Abundancia de especies de la familia *Ardeidae*, en las cuatro estaciones del año, en las lagunas Génesis (A) y Marvilla (B)

3.3. Diversidad alfa

En la laguna Génesis, se observó una mayor abundancia de individuos en estadio adulto, con un pico en verano ($n = 21$) y mayor riqueza de especies en verano e invierno (riqueza = 3). En cuanto a la diversidad, el índice de Simpson 1-D fue más alto en invierno (0.6), lo que indica una mayor equidad en la distribución de especies en esta estación. Por el contrario, durante el estadio juvenil, la mayor abundancia se registró en otoño ($n = 16$), mientras que la riqueza de especies se mantuvo baja en una o dos, y la diversidad fue nula en todas las

estaciones excepto en primavera (1-D = 0.2222), lo que sugiere un dominio marcado de una sola especie durante la mayor parte del año (Tabla 2). En la laguna Marvilla, los individuos en estadio adulto presentaron una abundancia considerablemente elevada durante todo el año, con un pico máximo en otoño ($n = 794$). La riqueza de especies se mantuvo constante entre 2 y 3, mientras que la diversidad fue baja en todas las estaciones, hasta alcanzar su valor más alto en invierno (Simpson 1-D = 0.1666). Esto indica un predominio marcado de una o pocas especies en la comunidad adulta. En cuanto al estadio juvenil, la abundancia fue mucho menor en comparación con los adultos, con un aumento notable en primavera ($n = 17$). La riqueza fue más alta en otoño (2 especies), coincidiendo con el único valor positivo del índice de diversidad (1-D = 0.4286), lo que refleja una ligera mayor equidad en la distribución de especies juveniles durante esta estación (Tabla 3).

Tabla 2. Riqueza, abundancia e índice de diversidad (Simpson 1-D) de aves de la familia *Ardeidae* en estadio juvenil y adulto en la laguna Génesis durante las estaciones del año

Estadio juvenil				
	verano	Otoño	invierno	Primavera
Riqueza	1	1	1	2
Abundancia	12	16	3	9
Simpson_1-D	0	0	0	0.2222

Estadio Adulto				
	verano	Otoño	invierno	Primavera
Riqueza	3	2	3	2
Abundancia	21	12	10	13
Simpson_1-D	0.5524	0.4848	0.6	0.2821

Tabla 3. Riqueza, abundancia e índice de diversidad (Simpson 1-D) de aves de la familia *Ardeidae* en estadio juvenil y adulto en la laguna Marvilla durante las estaciones del año

Estadio juvenil				
	verano	Otoño	invierno	Primavera
Riqueza	1	2	1	1
Abundancia	7	8	11	17
Simpson_1-D	0	0.4286	0	0

Estadio adulto				
	verano	Otoño	invierno	Primavera
Riqueza	2	3	3	3
Abundancia	231	794	265	232
Simpson_1-D	0.02575	0.0589	0.1666	0.1144

3.4. Proporción poblacional estacional por estadios

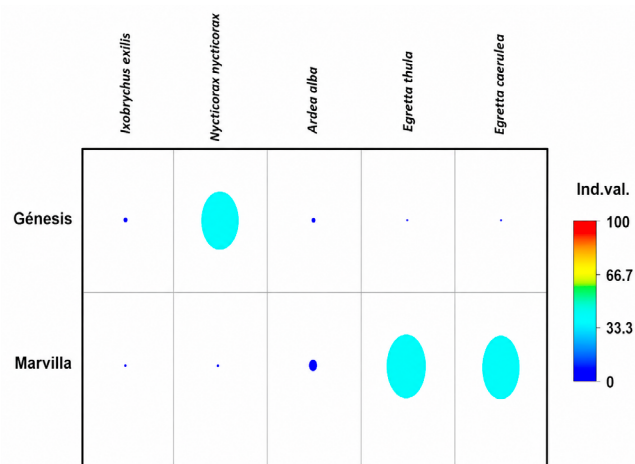
La composición etaria de las especies de la familia *Ardeidae* evidenció una marcada variación estacional en ambas lagunas estudiadas. En Génesis, *Ixobrychus*

exilis fue registrado exclusivamente durante el verano en estadio juvenil, lo que sugiere una posible estacionalidad reproductiva o preferencia por microhábitats temporales. *Ardea alba* estuvo presente únicamente en estadio adulto, con una mayor proporción en primavera (25 %). Por su parte, *Egretta thula*, también observada solo en estadio adulto, mostró un pico en verano (44.44 %), pero disminuyó progresivamente en invierno (33.33 %) y otoño (22.22 %). En contraste, *Nycticorax nycticorax* se presentó en ambos estadios: los juveniles destacaron en otoño (41.03 %) y los adultos en verano (35.29 %). En Marvilla, *Nycticorax nycticorax* juveniles se registraron exclusivamente en otoño, mientras que *Egretta thula* se detectó únicamente en estadio adulto: fue más abundante en otoño (52.85 %) y tuvo menor presencia en invierno (16.54 %), verano (15.65 %) y primavera (14.96 %). *Ardea alba*, también representada solo por adultos, mostró su mayor proporción en otoño (50 %) e invierno (33.33 %). *Egretta caerulea*, a diferencia de las otras especies, se observó en ambas etapas etarias y a lo largo de todas las estaciones, con juveniles más frecuentes en primavera (41.46 %) e invierno (26.83 %), y adultos predominando en invierno (37.29 %) y otoño (35.59 %) (Figura 4).

3.5. Análisis estadístico multivariado

Para comparar la estructura poblacional entre las lagunas, se aplicó el análisis PERMANOVA. Los resultados indicaron diferencias estadísticamente significativas en la composición por estadio y distribución estacional entre Génesis y Marvilla ($F = 14.26$, $p = 0.0001$), lo que evidencia que ambas lagunas albergan comunidades estructuralmente distintas. El análisis de indicadores de especies (IndVal), realizado mediante el método Indicador de valor - IndVal (%), reveló patrones diferenciados de asociación entre las especies y los cuerpos de agua evaluados. En la laguna Génesis, *Nycticorax nycticorax* mostró el mayor valor indicativo (32.44), seguido por *Ardea alba* (2.222) e *Ixobrychus exilis* (1.389), lo que sugiere una mayor afinidad y frecuencia en este sitio. En contraste, *Egretta thula* y *Egretta caerulea* presentaron valores bajos o nulos, y ello indica escasa representación. En la laguna Marvilla, *Egretta thula* (39.79) y *Egretta caerulea* (40.28) evidenciaron una fuerte asociación con este humedal, tanto en frecuencia como en abundancia. *Ardea alba* también mostró un valor considerable (5), mientras que *Nycticorax nycticorax* e *Ixobrychus exilis* presentaron valores muy bajos o ausentes (0.037 y 0, respectivamente), lo que sugiere una baja representación en esta laguna. Estos hallazgos reflejan la existencia de ensambles de especies característicos en cada laguna, probablemente

modulados por diferencias en la estructura del hábitat, disponibilidad de recursos y grado de perturbación ambiental. La preferencia marcada de *Egretta thula* y



Egretta caerulea por Marvilla podría relacionarse con condiciones más favorables para alimentación y refugio, mientras que *Nycticorax nycticorax* e *Ixobrychus exilis* parecen depender de características particulares presentes en Génesis (Figura 5).

Figura 5. Valores de indicadores de especies (IndVal %) para las especies de la familia Ardeidae en las lagunas Génesis y Marvilla

El análisis SIMPER permitió identificar las especies que contribuyen de manera significativa a la disimilitud en la composición de la comunidad de Ardeidae entre las lagunas Génesis y Marvilla. Los resultados indicaron que *Egretta thula* fue la principal especie responsable de la diferencia entre ambas lagunas, al aportar un 52.05 % a la disimilitud total, con una media de abundancia considerablemente mayor en Marvilla (20.2) frente a Génesis (0.25). Le siguieron *Nycticorax nycticorax* y *Egretta caerulea*, que contribuyeron con un 22.35 % y 21.63 %, respectivamente, con mayor presencia de *Nycticorax nycticorax* en Génesis (1.01) y de *Egretta caerulea* en Marvilla (1.39). Las especies *Ardea alba* e *Ixobrychus exilis* aportaron porcentajes menores (3.13 % y 0.84 %, respectivamente), como reflejo de la menor relevancia en la diferenciación entre los sitios. Estos resultados confirman que la diferenciación de la comunidad de Ardeidae entre Génesis y Marvilla está dominada principalmente por la abundancia diferencial de *Egretta thula*, *Nycticorax nycticorax* y *Egretta caerulea*, lo que podría relacionarse con diferencias en las condiciones ecológicas y estructurales de cada humedal (Tabla 4).

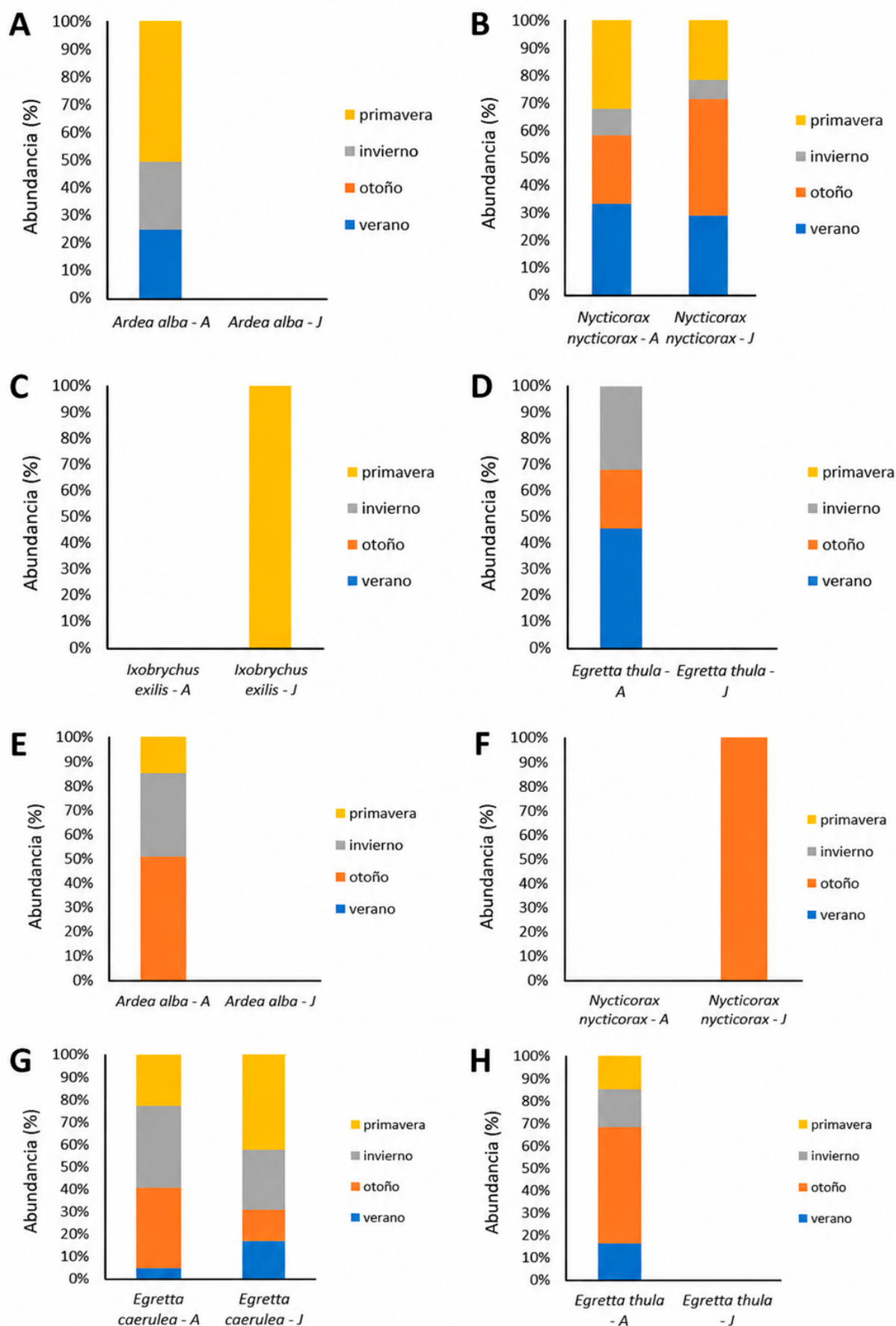


Figura 4. Proporción poblacional estacional (verano, otoño, invierno y primavera según estadios de vida: J = juvenil y A = adulto), A-D corresponden a la laguna Génesis, mientras que E-H corresponden a la laguna Marvillla

Tabla 4. Resultados del análisis SIMPER mostrando la contribución porcentual de las especies de *Ardeidae* a la disimilitud entre las lagunas Génesis y Marvilla

Especie	Disimilitud Promedio	Contribución (%)	Contribución Acumulada (%)	Media Génesis	Media Marvilla
<i>Egretta thula</i>	40.84	52.05	52.05	0.25	20.2
<i>Nycticorax nycticorax</i>	17.53	22.35	74.4	1.01	0.03
<i>Egretta caerulea</i>	16.97	21.63	96.03	0	1.39
<i>Ardea alba</i>	2.46	3.13	99.16	0.06	0.08
<i>Ixobrychus exilis</i>	0.66	0.84	100	0.01	0

4. Discusión

Las diferencias entre lagunas fueron marcadas. Génesis presentó una alta proporción de individuos juveniles, en contraste con Marvilla, donde predominaron adultos. La mayor abundancia juvenil en Génesis estuvo asociada principalmente a *Nycticorax nycticorax* e *Ixobrychus exilis*. En la laguna Génesis se registró una alta abundancia de *Nycticorax nycticorax* en estadio juvenil durante los conteos diurnos, particularmente en otoño. Este hallazgo es relevante considerando que se trata de una especie principalmente nocturna (Hancock y Kushlan, 2005). No obstante, se ha documentado que *Nycticorax nycticorax* puede ampliar su actividad de forrajeo hacia el periodo diurno durante la temporada reproductiva o en ambientes donde las condiciones ecológicas, como la disponibilidad de alimento y la baja competencia, resultan favorables (Endo y Sawara, 2000; Slayton et al., 2026). En este contexto, la elevada presencia de individuos juveniles observada durante el día en la laguna Génesis podría estar asociada a estas condiciones ambientales y a los requerimientos propios de esta etapa del desarrollo. En el caso de *Ixobrychus exilis*, se ha documentado su afinidad por hábitats con vegetación densa, particularmente *Schoenoplectus californicus* (junco) y *Typha domingensis* (totorá), los que utilizan para anidar (Amaro y Goyoneche, 2017; Ouarti et al., 2023). Además, la laguna Génesis presenta una vegetación marginal más continua, dominada por totoral, junco y gramadal, lo que refuerza la disponibilidad de microhábitats seguros para el estadio juvenil (Flores et al., 2020). Este tipo de estructura se ha relacionado con tasas más altas de nidificación en otras zonas húmedas (Fasola y Alieri, 1992).

Por otro lado, la laguna Marvilla mostró una comunidad dominada por individuos adultos, especialmente de *Egretta thula* y *Egretta caerulea*. *Egretta thula* es una especie altamente gregaria que forma agrupaciones de decenas e incluso cientos de individuos (González et al., 1998), presenta afinidad por cuerpos de agua abiertos y someros, y basa su dieta en peces, crustáceos e insectos, que captura activamente en aguas poco profundas (Parsons y Master, 2000). En Marvilla, la disminución periódica del nivel del agua (OICDP, 2024) podría generar condiciones favorables para el género *Egretta*, al ampliar

áreas someras para la alimentación. Asimismo, Palacio-Núñez et al. (2008) reportaron un alto solapamiento espacial entre garzas, lo que sugiere que la coexistencia puede estar mediada por la partición de recursos y el uso diferencial del hábitat. En este contexto, la cobertura vegetal restringida a un solo margen y la invasión de *Ipomoea cairica* podrían reducir la heterogeneidad estructural, favorecer especies tolerantes al disturbio y modificar las dinámicas de competencia por espacio y uso del hábitat. La presencia exclusiva de *Egretta caerulea* en Marvilla también podría estar influida por su cercanía al litoral marino. Según Zanin et al. (2008), esta especie responde al ciclo de las mareas, al concentrar su actividad en zonas de forrajeo durante la marea baja. Aunque Pantanos de Villa no es un estuario, el ingreso ocasional de agua salada en Marvilla y su exposición al litoral podrían conferirle una funcionalidad trófica estuarina parcial. Este comportamiento territorial en zonas de borde y aguas someras también ha sido descrito en Brasil (Morales-Silva et al., 2010), y fue respaldado estadísticamente por el análisis de valor indicador (IndVal), que evidenció una alta especificidad de *Egretta caerulea* con esta laguna.

En cuanto a *Ardea alba*, su distribución fue equitativa en ambas lagunas. Esta especie piscívora presenta una dieta centrada en peces, complementada con insectos y anfibios (Ezequiel et al., 2013), y emplea estrategias especializadas de pesca, como el uso de cebo activo (Sovrano y Beltzer, 2018). En Génesis, su presencia puede estar relacionada con la mayor profundidad estable (Iannaccone et al., 2010), mientras que en Marvilla se le ha observado en zonas marginales abiertas (Pinto et al., 2013), aprovechando áreas despejadas para la detección visual de presas. Desde el enfoque estadístico, los análisis PERMANOVA y SIMPER evidenciaron diferencias significativas en la composición específica entre lagunas. *Egretta thula*, *Nycticorax nycticorax* y *Egretta caerulea* contribuyeron con más del 96 % de la disimilitud. El análisis IndVal (Dufrêne y Legendre, 1997) permitió identificar especies indicadoras con alta fidelidad y especificidad: *Nycticorax nycticorax* para Génesis, y *Egretta thula* y *Egretta caerulea* para Marvilla. Este enfoque ha sido aplicado en diversos países con fines de gestión de hábitats (Forti et al., 2021), lo que respalda su utilidad como herramienta para el monitoreo ecológico

de comunidades acuáticas. La estructura etaria observada también reflejó parcialmente la fenología reproductiva reportada para cada especie. Según Piña-Ortiz *et al.* (2017), *Egretta thula* se reproduce entre enero y mayo, *Nycticorax nycticorax* entre marzo y mayo, *Ixobrychus exilis* de mayo a septiembre, *Ardea alba* entre marzo y junio, y *Egretta caerulea* de septiembre a julio. En el área de estudio, esta cronología mostró correspondencia parcial con los registros de campo, evidenciada por la presencia de juveniles y variaciones estacionales en el uso de hábitat. En la laguna Génesis, la mayor proporción de juveniles de *Nycticorax nycticorax* durante otoño, junto con la presencia de adultos en verano, sugiere actividad reproductiva concordante con el periodo descrito para la especie, favorecida por la estabilidad hídrica de esta laguna. Asimismo, el registro de *Ixobrychus exilis* en estadio juvenil y la presencia de *Egretta thula* adultos durante verano son consistentes con los periodos reproductivos reportados. En la laguna Marvilla, el incremento de juveniles de *Egretta caerulea* en primavera y la mayor abundancia de adultos de *Egretta thula* en otoño sugieren una dinámica reproductiva asociada a la variación estacional del nivel hídrico y al uso diferencial del hábitat. En conjunto, estos patrones indican que la fenología reproductiva observada en Pantanos de Villa es parcialmente similar a la descrita en la literatura, aunque modulada por condiciones hidrológicas locales y diferencias en la estructura del hábitat entre lagunas, en concordancia con patrones descritos para ardeidos en zonas tropicales (Bayly *et al.*, 2018).

Aunque la disponibilidad de alimento se reconoce como uno de los principales factores que determinan la distribución de aves acuáticas (Fasola y Alieri, 1992), los resultados sugieren que la cobertura vegetal, la posibilidad de anidación y la exposición al disturbio también influyen significativamente. Génesis favorece especies crípticas o en estadios tempranos, mientras que Marvilla promueve el asentamiento de especies adultas de mayor movilidad y tolerancia ecológica. En este contexto, la dinámica hidrológica constituye un factor importante en la diferenciación ecológica entre ambas lagunas, debido a que el régimen de inundación influye sobre la estructura y funcionamiento de los humedales, modificando la disponibilidad de diferentes condiciones ambientales (Keddy, 2010). Asimismo, las características físicas de los cuerpos de agua, como la profundidad y disponibilidad de zonas adecuadas para el forrajeo, condicionan el uso del hábitat por parte de los ardeidos (Custer y Osborn, 1978). En este sentido, las diferencias hidrológicas observadas entre la laguna Génesis y Marvilla podrían contribuir a explicar los patrones diferenciados de composición y abundancia registrados para la familia *Ardeidae* en Pantanos de Villa.

5. Conclusiones

Desde una perspectiva de gestión y conservación, estos resultados resaltan la importancia de mantener la heterogeneidad hidrológica entre las lagunas del humedal, debido a que las diferencias en estabilidad y variabilidad del nivel del agua influyen sobre la composición, estructura etaria y uso del hábitat por parte de las especies de *Ardeidae*. En este contexto, la laguna Génesis cumpliría una función relevante como área de refugio y posible desarrollo de estadios juveniles, favorecida por la presencia de vegetación emergente continua y condiciones hídricas más estables. Por ello, se recomienda priorizar la conservación de comunidades vegetales como *Typha domingensis* y *Schoenoplectus californicus*, asociadas a refugio y nidificación. En contraste, la laguna Marvilla presenta características favorables para especies asociadas a zonas abiertas y someras de forrajeo, como *Egretta thula* y *Egretta caerulea*, por lo que resulta importante mantener áreas funcionales con disponibilidad de aguas poco profundas y controlar procesos que reduzcan la heterogeneidad estructural del hábitat, como la expansión de especies vegetales invasoras. Asimismo, considerando la respuesta diferencial de especies como *Egretta thula*, *Egretta caerulea* y *Nycticorax nycticorax* frente a las condiciones ambientales de cada laguna, estas podrían incorporarse como especies indicadoras en programas de monitoreo ecológico y manejo del humedal.

Sin embargo, el presente estudio presenta limitaciones. La exclusión de otras lagunas, como la laguna Mayor, restringe la interpretación espacial integral. La ausencia de variables fisicoquímicas impidió correlacionarlas con la presencia de especies (OICDP, 2024). Además, la clasificación etaria binaria (juvenil/adulto) sin desagregación por subestadios limita la comprensión de los patrones de desarrollo. Algunos autores destacan el potencial del monitoreo satelital y el uso de sensores remotos como herramientas complementarias en la gestión adaptativa de aves acuáticas. En conjunto, los hallazgos refuerzan el valor ecológico y funcional de la familia *Ardeidae* como indicador de las condiciones estructurales y dinámicas de los humedales urbanos. Se recomienda ampliar el monitoreo a nivel espacial y temporal, incorporar datos ambientales detallados y explorar nuevas herramientas tecnológicas para entender mejor las respuestas poblacionales ante escenarios de cambio ambiental.

Contribución de los autores

GRR: conceptualización, metodología, elaboración de gráficos, redacción del manuscrito original.

DBN: revisión del diseño del estudio, aportes en la discusión, mejoras en la fluidez del manuscrito y correcciones del texto.

JLPH: revisión del manuscrito, correcciones, mejoras en la redacción y fluidez del documento.



OAZ: análisis estadístico, interpretación de resultados y apoyo en la revisión del análisis de datos.

Fuente de financiamiento

El presente trabajo se realizó con recursos propios de los autores, sin financiamiento externo de instituciones públicas o privadas.

Potenciales conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Declaración del uso de IA

Los autores declaran que se emplearon herramientas de inteligencia artificial únicamente como apoyo para la corrección de estilo y la mejora de la redacción del manuscrito, con el fin de optimizar la claridad, coherencia y fluidez del texto.

Referencias bibliográficas

- Aguirre-Soto, L. y Nieto-Juárez, J. I. (2024).** «Evaluación de la calidad del agua en el humedal costero Pantanos de Villa, Chorrillos, Perú». *Tecnia*, 34(1), pp. 11-25. Disponible en: <https://doi.org/10.21754/tecnia.v34i1.2158>
- Amaro, L. y Goyoneche, G. (2017).** «Anidación de aves en el Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa 2007-2009, Lima-Perú». *The Biologist*, 15(1), pp. 155-171. Disponible en: <https://revistas.unfv.edu.pe/rtb/article/view/151>
- Arana Tejada, L. L. (2022).** «Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa como socioecosistema desde una metodología socioecológica». *ALLPA Sustainable*, 25(49), pp. 313-319. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/21446>
- Barrio, J. y Guillén, C. (2014).** «Ardeidae». En: J. Barrio (ed.), *Aves de los humedales de la costa* (pp. 38-42). Lima: Grafica Biblos.
- Bayly, N. J., Rosenberg, K. V., Easton, W. E., Gómez, C., Carlisle, J., Ewert, D. N., Drake, A. y Goodrich, L. (2018).** «Major stopover regions and migratory bottlenecks for Nearctic-Neotropical landbirds within the Neotropics: A review». *Bird Conservation International*, 28(1), pp. 1-26. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0959270917000296>
- Cepeda, C., Iannaccone, J. A. y Alvarino, L. (2018).** «Conexión trófica entre las comunidades planctónicas y la avifauna silvestre en Pantanos de Villa, Lima, Perú». *Biotempo*, 15(2), pp. 175-195. Disponible en: <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo/article/view/2057>
- Convención sobre los Humedales. (1971).** «Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención de Ramsar)». Disponible en: https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_s.pdf
- Custer, T. W. y Osborn, R. G. (1978).** «Feeding habitat use by colonially-breeding herons, egrets, and ibises in North Carolina». *The Auk*, 95(4), 733-743. Disponible en: <https://digitalcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=20346&context=auk>
- Del Hoyo, J., Elliott, A. y Sargatal, J. (Eds.). (1992).** *Handbook of the birds of the world. Vol. 1: Ostrich to ducks*. Barcelona: Lynx Edicions.
- Dufrêne, M. y Legendre, P. (1997).** «Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach». *Ecological Monographs*, 67(3), pp. 345-366. Disponible en: [https://doi.org/10.1890/0012-9615\(1997\)067\[0345:SAIST\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9615(1997)067[0345:SAIST]2.0.CO;2)
- Endo, N. y Sawara, Y. (2000).** «Diel rhythmic activity and foraging site utilization of the Black-crowned Night Heron (*Nycticorax nycticorax*) in its breeding season». *Japanese Journal of Ornithology*, 48(3), 183-196. Disponible en: <https://doi.org/10.3838/jjo.48.183>
- Erwin, R. M. y Custer, T. W. (2000).** *Herons as indicators*. En: J. A. Kushlan y H. Hafner (eds.), *Heron Conservation* (pp. 311-330). Nueva York: Academic Press.
- Fasola, M. y Alieri, R. (1992).** «Conservation of heronry (*Ardeidae*) sites in North Italian agricultural landscapes». *Biological Conservation*, 62(3), pp. 219-228. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(92\)91049-X](https://doi.org/10.1016/0006-3207(92)91049-X)
- Flores, N., Castro, I. y Aponte, H. (2020).** «Evaluación de las unidades de vegetación en los Pantanos de Villa (Lima, Perú) mediante sistemas de información geográfica y teledetección». *Arnaldia*, 27(1), pp. 303-321. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9475947>
- Forti, M., Monrós, J. S. y Vera, P. (2021).** «Habitat and weather conditions effects on long-term breeding population dynamics of five species of herons (*Ardeidae*) and Glossy ibis (*Threskiornithidae*) in the Valencian Community, Spain». *Limnetica*, 40(2), pp. 417-433. Disponible en: <https://www.limnetica.net/documentos/limnetica/limnetica-40-2-28.pdf>
- González, A., Aguilar, S., Mugica, L., Acosta, M., Pérez, A., de la Cruz, J.M., Hernández, Z., Castro, R., Navarro, D., Inguanzo, R., Rodríguez, A., Labrada, O. y López, M. (2021).** «The Ardeid assemblages in the south coastal wetlands of Cuba». *Journal of Heron Biology and Conservation*, 6(1), 6. Disponible en: <https://heronconservation.org/jhbc/vol03/art03/>
- González, O., Pautrat, L. y González, J. (1998).** *Las aves más comunes de Lima y alrededores*. Lima: Santillana.
- Hancock, J. A. y Kushlan, J. A. (2005).** *Herons*. Oxford: Oxford University Press.
- Iannaccone, J., Atasi, M., Bocanegra, T., Camacho, M., Montes, A., Santos, S., Zuñiga, H. y Alayo, M. (2010).** «Diversidad de aves en el humedal Pantanos de Villa, Lima, Perú: Periodo 2004-2007». *Biota Neotropica*, 10, pp. 295-304. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000200031>
- Kazantzidis, S. y Goutner, V. (2008).** «Abundance and habitat use by herons (*Ardeidae*) in the Axios Delta, northern Greece». *Journal of Biological Research, Thessaloniki*, 10, pp. 129-138.
- Keddy, P. A. (2010).** *Wetland Ecology: Principles and Conservation*. (2.ª ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kushlan, J. A. y Hancock, J. A. (2005).** *The Herons*. Oxford: Oxford University Press.
- Lorenzón, R., Ronchi Virgolini, A. L. y Beltzer, A. H. (2013).** «Ecología trófica de la garza blanca *Ardea alba* en un humedal del río Paraná, Argentina». *Cuadernos de Investigación UNED*, 5(1), pp. 121-127.
- Medina García, M. A., Scott-Morales, L. M., Vela Coiffier, P., Cotera Correa, M. y Estrada Castillón, E. (2023).** «Análisis temporal de uso del suelo en un sitio Ramsar en el centro de Nuevo León». *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 14(79), pp. 107-134. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322023000500006
- Molina-Bolívar, G., Aldana-Ardila, O. y Jimenez-Pitre, I. (2018).** «Trophic activities of herons (*Ardeidae*) in the coastal wetland in Buenavista, La Guajira, Colombia». *Indian Journal of Science and Technology*, 11(18), pp. 1-8.
- Morales-Silva, E., Silva, F. J. L. y Monteiro-Filho, E. L. A. (2010).** «Unravelling feeding territoriality in the Little Blue Heron, *Egretta caerulea*, in Cananéia, Brazil». *Brazilian Journal of Biology*, 70(2), pp. 235-242. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842010005000020>
- Moreno, C. E. (2001).** *Métodos para medir la biodiversidad*. Zaragoza: M&T Manuales y Tesis SEA.
- Oficina de Investigación Científica y Desarrollo de Proyectos (OICDP). (2024).** *Monitoreos del nivel superficial y subterránea en los cuerpos de agua del humedal Pantanos de Villa*.
- Ogden, J. C., Baldwin, J. D., Bass, O. L., Browder, J. A., Cook, M. I., Frederick, P. C., Frezza, P. E., Galvez, R. A., Hodgson, A. B., Meyer, K. D., Oberhofer, L. D., Paul, A. F., Fletcher, P. J., Davis, S. M. y Lorenz, J. J. (2014).** «Waterbirds as indicators of ecosystem health in the coastal marine habitats of southern Florida: 1. Selection and justification for a suite of indicator species». *Ecological Indicators*, 44, pp. 148-163. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.03.007>



- Ouarti, L., Nouri, N., Lazli, A., Missaoui, K. y Houhamdi, M. (2023). «Phenology and spatio-temporal distribution of Ardeidae in Lac Tonga». *Ukrainian Journal of Ecology*, 13(1), pp. 37–49.
- Palacio-Núñez, J., Jiménez-García, D., Olmos-Oropeza, G. y Enríquez-Fernández, J. (2008). «Distribución y solapamiento espacial de las aves acuáticas y ribereñas en un humedal de zonas semiáridas del NE de México». *Acta Zoológica Mexicana*, 24(2), pp. 125–141.
- Parsons, K. C. y Master, T. L. (2000). «Snowy Egret (*Egretta thula*)». En: A. Poole y F. Gill (eds.), *The Birds of North America*. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology.
- Plenge, M. A. (2025). «List of the birds of Peru / Lista de las aves del Perú». Unión de Ornitólogos del Perú. Disponible en: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>
- Pinto, D., Chivittz, C., Bergmann, F. y Tozetti, A. (2013). «Microhabitat use by three species of egret (Pelecaniformes, Ardeidae) in southern Brazil». *Brazilian Journal of Biology*, 73(4), pp. 791–796. Disponible en: <https://www.scielo.br/bjb/a/4cVJMc5WzHK6y9tHf59GT6H/?lang=en>
- Piña-Ortiz, A., Castillo-Guerrero, J. A., Rocha-Armenta, J. A. y Guevara-Medina, M. A. (2017). «Presencia y abundancia de aves que se reproducen en islas de la bahía de Mazatlán». *Huitzil*, 18(1), pp. 87–101.
- Podestá, J., Gil, F., Liviác-Espinoza, R., Barona, D., Balarezo-Díaz, A. y Zárate, R. (2021). «Aves de los humedales de la región Callao: actualización y estados de conservación». *The Biologist*, 19(2). Disponible en: <https://doi.org/10.24039/rtb20211921048>
- Pulido, V., Salinas, L., del Pino, J. y Arana, J. (2020). «Preferencia de hábitats y estacionalidad de las especies de aves de los Pantanos de Villa». *Revista Peruana de Biología*, 27(3), pp. 349–360. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/rpb.v27i3.18681>
- Ramírez, D. W., Aponte, H., Lértora, G. y Gil, F. (2018). «Incendios en el humedal Ramsar Los Pantanos de Villa (Lima, Perú): Avances en su conocimiento y perspectivas futuras». *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(3), pp. 347–360. Disponible en: <https://doi.org/10.18271/ria.2018.398>
- Reyes-González, J. M., Morera-Pujol, V., Abizanda, D., Torné, S., Compte, A. y González-Solís, J. (2019). «El seguimiento remoto de las aves marinas como herramienta para la gestión adaptativa en la Red de Parques Nacionales de España». En Organismo Autónomo Parques Nacionales (ed.), *Proyectos de investigación en parques nacionales: 2013-2017* (pp. 299–323). Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- Schmidt, S. M., Benson, T. J., Osborn, J. M. y Fournier, A. M. V. (2024). «Post-fledging survival and habitat use of juvenile Least Bitterns (*Ixobrychus exilis*)». *The Wilson Journal of Ornithology*, 136(4), pp. 413–425. Disponible en: <https://doi.org/10.1676/23-00106>
- Schulenberg, T. S., Stotz, D. F., Lane, D. F., O'Neill, J. P. y Parker III, T. A. (2007). *Birds of Peru*. Princeton: Princeton University Press.
- Silva, R. C. A., Saiki, M., Moreira, E. G. y Oliveira, P. T. M. (2012). «Concentrations of trace elements in livers of the Great Egret (*Ardea alba*)». *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 291(1), pp. 175–179.
- Silva, R. C. A., Saiki, M., Moreira, E. G. y Oliveira, P. T. M. (2018). «Temporal trends of metals in livers of Great Egrets». *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 315, pp. 447–458.
- Silva, R. C. A., Saiki, M., Tadeu, P. y Oliveira, M. S. (2015). «Selenium levels in liver of Great White Egret». *Journal of Heron Biology and Conservation*, 2(1), 1.
- Slayton, S., Adams, H., Avara, M., Semel, B., Lardner, A., Lehrer, L. y Ward, M. (2026). «The Windy City Rookery: Movement and Activity Patterns of Black-Crowned Night Herons (*Nycticorax nycticorax*) in a Human-Dominated Landscape». *Ecology and Evolution*, 16(4), e73310. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ece3.73310?af=R>
- Soini, P. (1994). «Un estudio de la abundancia y ecología de las garzas (Ardeidae) en el río Pacaya, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Perú». *Folia Amazónica*, 6(1–2), pp. 165–196. Disponible en: <https://revistas.iiap.gob.pe/index.php/foliaamazonica/article/view/255>
- Sovrano, L. V. y Beltzer, A. H. (2018). «Pesca con cebo activo por *Ardea alba* (Pelecaniformes: Ardeidae) en Argentina». *Cuadernos de Investigación UNED*, 10(1), pp. 147–150. Disponible en: <https://doi.org/10.22458/urj.v10i1.2016>
- Tobar, C. N., Meier, D., Rau, J. R., Ríos-Henríquez, C., Pavés, H. y Santibáñez, A. (2021). «Variación estacional de aves en el humedal de Trumao». *Iheringia. Série Zoologia*, 111, e2021002. Disponible en: <https://www.scielo.br/iz/a/7rwwvhv7HGmJbL8RbVrfFKk/?lang=es>
- Valdez, C. G., Guzmán, M. A., Valdés, A., Foroughbakhch, R., Alvarado, M. A. y Rocha, A. (2018). «Estructura y diversidad de la vegetación en un matorral espinoso de Tamaulipas, México». *Revista de Biología Tropical*, 66(4), pp. 1674–1682. Disponible en: <https://doi.org/10.15517/rbt.v66i4.32135>
- Valles-Maraví, P., Cabrera-Dionicio, C. y Quispe-Alvay, A. (2022). «Identificación de potenciales fuentes económicas para el humedal de los Pantanos de Villa». *South Sustainability*, 3(1), e045. Disponible en: <https://doi.org/10.21142/SS-0301-2022-e045>
- Zanin, G. R., Tosin, L. F. y Barbieri, E. (2008). «Influência da maré na abundância de *Egretta caerulea* (Linnaeus, 1758) em uma enseada estuarina da Ilha Comprida, São Paulo, Brasil». *Estudos de Biologia: Ambiente e Diversidade*, 30(70/72), pp. 133–139. <https://doi.org/10.7213/reb.v30i70/72.22818>