



DIVERSIDAD DE ENSAMBLES DE AVES DEL ÁREA PROTEGIDA HUMEDALES DEL SANTA LUCÍA, URUGUAY

Diversity of the bird assemblages of Santa Lucía Wetlands Protected Area, Uruguay

Lourdes Silveira^{1*} & Adrián B. Azpiroz¹

¹Departamento de Biodiversidad y Genética, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Montevideo, Uruguay

*l.silveira.valadas@gmail.com

RESUMEN: Los humedales son ecosistemas de gran importancia por cumplir una amplia variedad de funciones ecosistémicas y albergar una gran biodiversidad. Los Humedales del Santa Lucía, ubicados en el sur de Uruguay, son considerados un Área de Importancia para la Conservación de las Aves. A pesar de su relevancia ornitológica se han realizado pocos estudios enfocados en este grupo dentro del área. El objetivo de este trabajo fue caracterizar los ensambles de aves del sur del Área Protegida Humedales del Santa Lucía. Se estimó la riqueza de especies, la composición y la abundancia relativa de aves en los principales ambientes naturales que forman parte del área protegida (Humedales, Pastizal, Bosque Nativo y Playa). Se realizaron muestreos mensuales durante un año en cada ambiente, registrándose las especies de aves y el número de individuos observados. Se registró un total de 198 especies de aves. La mayor riqueza se observó en la Playa (91 especies), seguida por el Bosque Nativo (65), el Pastizal (62) y los Humedales (59). Entre las especies registradas se encuentran aves amenazadas tanto a nivel nacional como a nivel global, así como otras especies prioritarias para la conservación en Uruguay. La importante cantidad de especies e individuos observados refleja la amplia disponibilidad de recursos en el área. Los resultados obtenidos resaltan la importancia de este sitio para las aves y la necesidad de una buena gestión del área para su conservación.

PALABRAS CLAVE: *áreas de importancia para las aves, áreas protegidas, avifauna, composición comunitaria, conservación, riqueza de especies*

ABSTRACT: Wetlands are ecosystems of great importance because they perform a wide range of ecosystem functions and support high levels of biodiversity. The Santa Lucía Wetlands, located in southern Uruguay, are considered an Important Bird Area. Despite the ornithological relevance of this area, few studies focusing on birds have been carried out there. The aim of this study was to characterize the bird assemblages in the southern part of the Santa Lucía Wetlands Protected Area. Species richness, composition, and relative abundance were estimated in the main natural environments included in the protected area (Wetlands, Grassland, Native Forest, and Beach). Monthly surveys were conducted throughout one year in each environment, and bird species and the number of individuals were recorded. A total of 198 bird species were found. Richness was highest at the Beach (91 species), followed by Native Forest (65), Grassland (62), and Wetlands (59). Birds threatened both nationally and globally, as well as other conservation priority species in Uruguay, were recorded. The substantial number of species and individuals observed reflects the wide availability of resources in the area. The results highlight the importance of this site for birds and the need for a wise management of the area.

KEYWORDS: *birdlife, community composition, conservation, Important Bird Areas, protected areas, species richness*

Los humedales cumplen una gran variedad de funciones ecosistémicas, son uno de los ambientes naturales más productivos a nivel mundial y de ellos dependen una amplia diversidad de formas de vida (Achkar et al. 2012). Entre los servicios ecosistémicos que estos brindan se encuentran el control de inundaciones y sequías, mejorar la calidad del agua ('efecto filtro'), evitar la erosión del suelo, la recarga de acuíferos, retención de nutrientes y sedimento, y además son importantes reservorios de biodiversidad (Costa Górriz et al. 2007). El Área Protegida Humedales del Santa Lucía se ubica en la zona sur de Uruguay y comprende la cuenca baja del Río Santa Lucía, desde la ciudad del Santa Lucía (Canelones) hasta su desembocadura en el Río de la Plata (Aldabe et al. 2009a). Los Humedales del Santa Lucía se caracterizan por ser un sistema de humedal salino costero debido a la conexión con el Río de la Plata, lo cual le da una serie de características particulares que lo diferencian de la mayoría de los humedales dulceacuícolas (Achkar et al. 2012, Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2016). Además del ambiente de humedal propiamente dicho, esta área protegida presenta una gran diversidad de hábitats y formaciones vegetales nativas, incluyendo bosques, pastizales, playas arenosas e islas fluviales, entre otros (Achkar et al. 2012, Varela & Calimares 2017). Este mosaico de ambientes alberga una gran diversidad faunística destacando, por su riqueza y abundancia, las aves (Caldevilla & Quintillán 2004).

En el año 2009, los Humedales del Santa Lucía fueron identificados como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (IBA UY012) por la presencia regular de especies amenazadas o 'casi amenazadas' a nivel global y por albergar poblaciones de especies cuya distribución es restringida (Aldabe et al. 2009b, BirdLife International 2025a). A su vez, este sitio es de gran importancia para numerosas especies migratorias por su ubicación, condiciones ambientales y recursos disponibles, lo cual se debe a los depósitos de sedimento ricos en materia orgánica aportados por la gran cuenca del Río Santa Lucía (Arballo & Bresso 2007, Casaubou et al. 2010). A pesar de su importancia ornitológica, se han realizado pocos estudios enfocados en este grupo dentro del área. El cuerpo de guardaparques de la Intendencia de Montevideo ha realizado relevamientos sobre las poblaciones de aves registrando más de 180 especies en el departamento de Montevideo (Varela & Calimares 2017). Estudios realizados en el departamento de San José, particularmente en Playa Penino y alrededores, han reportado entre 150 y 200 especies de aves (Arballo 1996, Rocha 1999). Considerando el área protegida

en toda su extensión han sido avistadas cerca de 230 especies de aves (Aldabe et al. 2009a).

Una de las principales limitantes vinculadas a la conservación de la biodiversidad, y en particular de la avifauna, son los déficits de información respecto a campos tales como la distribución espacio-temporal, abundancia, interacciones bióticas y características ecológicas de las especies (Lees et al. 2020). A pesar de que las aves probablemente sean el grupo mejor conocido de toda la biota terrestre, la escasez de información aún es notoria dentro de la ornitología, y particularmente en la región neotropical (Lees et al. 2020). La generación de información básica sobre la distribución espacio-temporal y la abundancia de las especies representa un paso fundamental para delinear planes de conservación y las áreas a ser preservadas, así como para reforzar las ya existentes. A su vez, el desarrollo de proyectos de investigación dentro de las áreas protegidas es de relevancia para actualizar la información sobre la biodiversidad albergada por las mismas y evaluar su desempeño en materia de conservación.

El objetivo de este estudio es realizar una caracterización de los ensambles de aves de la región sur del Área Protegida Humedales del Santa Lucía. Para esto se estimó la riqueza de especies, la composición y la abundancia relativa de aves en los principales ambientes naturales que forman parte del área protegida (humedales permanentes, pastizal, bosque nativo y playa arenosa).

MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en las inmediaciones de las localidades de Santiago Vázquez y Melilla, en el departamento de Montevideo, y en Playa Penino, departamento de San José, sur de Uruguay. El área de estudio comprende la porción más austral de la superficie continental del Área Protegida Humedales del Santa Lucía (Fig. 1). Predominan extensas llanuras y planicies fluviales aunque también existen sectores con presencia de colinas y lomadas sedimentarias suaves (Achkar et al. 2012, Schelotto et al. 2015). Producto de las mareas eólicas ocurren intrusiones de agua salobre procedente del Río de la Plata, confiriéndole características de estuario al curso inferior del Santa Lucía (Achkar et al. 2012). Esta interacción entre las masas de agua dulce y salobre determina la existencia de un gradiente espacial de salinidad (Aldabe et al. 2009a). Además, el nivel del agua varía continuamen-

te como consecuencia de los vientos cambiantes, occasionando inundaciones periódicas en la planicie de inundación (Aldabe et al. 2009a). Estas características le confieren un gran dinamismo a este sector del área protegida (Arballo 1996, Aldabe et al. 2009a).

Para este estudio se seleccionaron zonas representativas de los principales ambientes naturales que conforman el Área Protegida Humedales del Santa Lucía, siendo estos humedales permanentes, pastizal, bosque nativo y playa arenosa (Aldabe et al. 2009a; en adelante referidos como “Humedales”, “Pastizal”, “Bosque Nativo” y “Playa”). La selección de las áreas de muestreo tuvo en cuenta la disponibilidad de hábitat, así como limitantes logísticas vinculadas a la accesibilidad. Por ejemplo, en el caso del Pastizal, el Bosque y la Playa se seleccionaron los parches accesibles de mayor extensión dentro del área de estudio y en cada uno se estableció la mayor cantidad posible de estaciones de muestreo. El área de estudio comprende una superficie aproximada de 2500 ha de las cuales 3.5 ha corresponden a los Humedales estudiados, 31 ha corresponden al Pastizal, 10 ha corresponden al

Bosque y 35 ha corresponden a la Playa.

El ambiente ‘Humedales’ corresponde a tres lagunas ubicadas en el departamento de Montevideo. La de mayor tamaño, identificada como Laguna ‘Taranco’, se ubica en la localidad de Melilla, presenta una superficie aproximada de 31,000 m² y se caracteriza por ser un espejo de agua mayormente libre de vegetación. En cambio, las dos restantes, identificadas como Lagunas ‘CO.VI.SAN.VAZ’, se ubican en la localidad de Santiago Vázquez y son de tamaño menor, abarcando un área de 2650 y 1600 m² aproximadamente. Las mismas se caracterizan por estar cubiertas casi en su totalidad por vegetación flotante. Entre las especies vegetales más abundantes se encuentran *Azolla filiculoides*, *Pistia stratiotes*, *Salvinia auriculata*, *Lemna gibba*, *Spirodela intermedia*, *Hydrocotyle ranunculoide* y *Ludwigia peploides*.

El ambiente de Pastizal considerado para este estudio se encuentra en la localidad de Melilla, departamento de Montevideo. Se ubica en la zona de influencia del Río Santa Lucía, también denominada planicie de inundación debido a que la misma se ca-

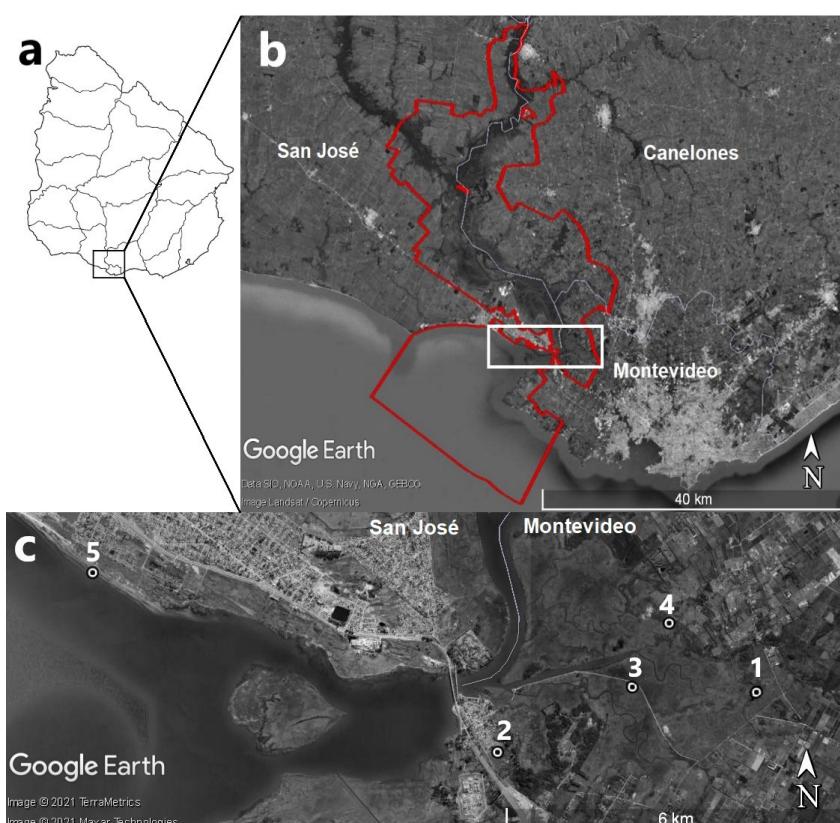


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio en el Área Protegida Humedales del Santa Lucía, Uruguay: a) Ubicación del Área Protegida Humedales del Santa Lucía a nivel nacional. b) Límites del Área Protegida Humedales del Santa Lucía en rojo; el rectángulo blanco indica el área de estudio. c) Sitios de estudio: 1- Laguna Taranco, 2- Lagunas CO.VI.SAN.VAZ, 3- Pastizal, 4- Bosque Nativo y 5- Playa Penino.

racteriza por presentar inundación temporal cuando el río desborda su cauce. La vegetación dominante en este ambiente es *Spartina densiflora*, *Carex riparia*, *Bolboschoenus robustus*, *Juncus acutus*, *Eryngium pandanifolium*, *E. eburneum*, *Cortaderia selloana*, *Scirpus giganteus* y *Typha* sp.

El Bosque Nativo donde se estudiaron las poblaciones de aves se ubica en la localidad de Melilla, departamento de Montevideo. Este se desarrolla principalmente en la barranca sedimentaria que separa la zona alta de la planicie de inundación aledaña al Río Santa Lucía (Haretche & Brazeiro 2018). Las especies de flora nativa que dominan en este ambiente son *Scutia buxifolia*, *Celtis tala*, *Jodina rhombifolia*, *Blepharocalyx salicifolius* y *Myrsine laetevirens*.

Por último, el ambiente de Playa considerado en este estudio corresponde a Playa Penino la cual se ubica en la localidad de Ciudad del Plata, departamento de San José. Este es un sistema costero con características de estuario por su proximidad a la desembocadura del Río Santa Lucía en el Río de la Plata. Playa Penino presenta un gran ancho de playa y una pendiente muy reducida por lo que pequeñas variaciones en la altura de las olas resultan en grandes rangos de marea, comportándose como una planicie de marea (Lercari & Defeo 2006). La zona intermareal está constituida por grandes extensiones de arenas barrosas ricas en nutrientes (Arballo & Bresso 2007). En este ambiente se desarrolla un matorral psamófilo costero donde destacan algunas especies como *Vachellia caven*, *Erythrina crista-galli*, *Cortaderia selloana* y *Schoenoplectus californicus*, las cuales varían en abundancia en función de la cercanía a la desembocadura del Río Santa Lucía.

Diseño de muestreos

En los cuatro ambientes evaluados se realizaron muestreos con una frecuencia mensual, desde julio de 2020 hasta junio de 2021, registrándose todas las especies de aves detectadas de forma visual o auditiva, así como el número de individuos de cada especie. La taxonomía empleada sigue a Remsen et al. (2025). Las aves amenazadas y ‘casi amenazadas’ a nivel nacional corresponden a lo presentado por Azpiroz et al. (2012) y aves amenazadas y ‘casi amenazadas’ a nivel global corresponden a lo establecido por BirdLife International (2025b); las aves prioritarias para la conservación en Uruguay corresponden a lo presentado por Aldabe et al. (2013); los estatus migratorios de las aves en Uruguay corresponden a lo presentado por Azpiroz (2001).

En los Humedales se registraron todas las aves observadas en el espejo de agua, así como las que fueron detectadas en la vegetación que lo rodea. Los muestreos tuvieron una duración aproximada de 30 min y fueron realizados en las dos horas previas a la puesta del sol. Durante el estudio, el orden en el que se muestrearon las lagunas fue rotado mensualmente para evitar sesgos de muestreo asociados a la hora del día. Las Lagunas CO.VI.SAN.VAZ fueron consideradas como una unidad debido a que se encuentran a poca distancia entre sí (30 m aprox.) lo cual hace muy probable que los individuos se desplacen de una a otra continuamente. Cada una fue muestreada en un tiempo de aproximadamente 15 min (duración total 30 min). Durante los muestreos se recorrió parte del perímetro de las lagunas debido a que en algunos sectores la vegetación circundante no permitió recorrerlo en toda su extensión. Sin embargo, dado que existen puntos que en su conjunto permiten una visión completa del cuerpo de agua, fue posible detectar a todas las aves en el mismo.

En el Pastizal se empleó el método de conteo de puntos. Para ello se definieron 10 puntos ubicados a una distancia mínima de 250 m del punto más cercano. Debido a que la superficie abarcada por este ambiente en el área de estudio es limitada, los puntos fueron definidos utilizando la herramienta Google Maps con la condición de estar distanciados por 250 m entre sí y al menos a 100 m de los bordes del ambiente. Se registraron todas las especies e individuos detectados durante un período de 10 min por punto en un radio de 100 m. Los muestreos se realizaron dentro de las tres primeras horas luego del amanecer y el orden en el que se muestrearon los puntos fue rotado mensualmente.

En el Bosque Nativo se empleó el método de conteo de puntos con las mismas pautas definidas para el Pastizal pero con un total de ocho puntos debido a las restricciones espaciales del ambiente. Como el Bosque Nativo estudiado se desarrolla en una franja angosta (Fariás et al. 2018, Haretche & Brazeiro 2018), los puntos fueron definidos a través de Google Maps siguiendo la extensión lineal del bosque con la condición de estar distanciados por 250 m entre sí y al menos a 100 m de los límites con otros ambientes.

Finalmente, en la Playa se definieron seis transectos dispuestos de forma paralela a la línea de costa. Al igual que en los otros ambientes se empleó la herramienta Google Maps para definir los transectos, el inicio del primer transecto se ubicó lo más próximo posible a la desembocadura del Río Santa Lucía en

marea baja y a partir de ahí se definieron los transectos con la condición de ser de 400 m de largo y estar distanciados por 250 m entre sí hasta el límite donde termina Playa Penino y comienza Playa Pascual (Ruta 1, km 31). Estos se recorrieron a paso lento en un tiempo aproximado de 25 min cada uno. Los muestreos se realizaron durante las tres horas posteriores a la salida del sol y el orden en que se recorrieron los transectos varió en cada salida.

Análisis de Datos

Riqueza de especies y abundancia relativa: Se calculó la riqueza total de especies en los cuatro ambientes estudiados y en cada uno de estos por separado, así como el total combinado de especies registradas en todos los puntos y transectos durante todos los períodos de muestreo. Para evaluar la proporción de la riqueza real detectada en los muestreos, se estimó la completitud del muestreo en cada uno de los ambientes utilizando el paquete iNEXT4steps (Chao et al. 2020) del software R (R Core Team 2024). Utilizando el mismo paquete de R, se estimó la riqueza de especies esperada para el período completo de muestreo en cada ambiente y se extrapoló al doble el esfuerzo de muestreo. La riqueza se estimó tanto para datos de abundancia (número de individuos) como para ocurrencia de especies (presencia/ausencia) de manera de facilitar la comparación con estudios basados en cualquiera de los dos tipos de datos. Se utilizaron los datos disponibles en la plataforma eBird (2025) para contextualizar la riqueza total registrada en el estudio. Para esto se descargaron las listas de especies disponibles para cuatro sitios localizados dentro del área de estudio ('Humedales del Santa Lucía-Sector Sureste', 'Estación Biológica BEC- Barrancas de Melilla', 'Santiago Vázquez-Humedal' y 'Reserva Natural Playa Penino'). Se ajustaron modelos de regresión log-lineal con distribución binomial negativa para investigar la variación estacional en la abundancia total de aves en cada ambiente utilizando el paquete MASS de R (Venables & Ripley 2002). El tiempo (mes, t = 1-12) se incluyó mediante términos sinusoidales. Se realizó un diagnóstico de residuos para detectar posibles problemas de dispersión, valores atípicos (i.e., outliers), inflación de ceros y autocorrelación utilizando el paquete DHARMA de R (Hartig 2024). Para verificar si los términos sinusoidales mejoraban significativamente cada modelo, se realizó una prueba de razón de verosimilitud (LRT, χ^2 , df = 2). Las abundancias de las especies son presentadas como valores relativos por unidad de esfuerzo (individuos/puntos, transectos o recorridas perimetrales, según el hábitat).

Composición de especies: Se determinaron las diferencias entre hábitats en cuanto a la proporción de especies migratorias y especies prioritarias para la conservación por medio de tests G, para lo cual las especies fueron clasificadas como residentes o migratorias (según Azpiroz 2001) y como prioritarias o no prioritarias (sistema SNAP, Aldabe et al. 2013). Por otro lado, se determinó la diferencia en composición de especies entre los períodos de muestreo de cada hábitat (patrón temporal) a través de un análisis de similitud (ANOSIM; Clarke & Warwick 2001). Este análisis fue realizado con el programa PRIMER, versión 7.0.12 (Clarke & Gorley 2015). ANOSIM determina si las réplicas (e.g., puntos) pertenecientes a una misma muestra (en este caso, un mismo mes) son más similares entre sí que réplicas tomadas al azar del conjunto total de réplicas. En el caso de los Humedales, la Laguna Taranco y las Lagunas CO.VI.SAN.VAZ. fueron consideradas en conjunto para realizar el análisis de similitud temporal en la composición de especies para dicho ambiente. El nivel de similitud es expresado a través de un coeficiente denominado 'R' el cual oscila entre -1 y 1, representando el valor 0 la hipótesis nula de no existir diferencias entre las muestras (Clarke & Warwick 2001). Valores de R cercanos a 1 indican diferencias importantes entre muestras (Clarke & Warwick 2001).

Muestreos complementarios

Además de los datos obtenidos en los muestreos sistemáticos, se registraron todas las especies de aves que fueron detectadas entre julio de 2020 y junio de 2021 en el área de estudio. Además, se realizaron visitas puntuales a otros sitios de las localidades de Melilla y Ciudad del Plata donde también se registraron especies no detectadas en los muestreos sistemáticos. Estas especies adicionales no se tuvieron en cuenta para realizar los análisis y sólo se consideraron para la lista total de especies (disponible en el Apéndice).

RESULTADOS

Riqueza de especies y abundancia relativa

Como resultado de este estudio se registró un total de 198 especies de aves (Apéndice). De estas, 169 fueron detectadas durante los muestreos sistemáticos en los cuatro ambientes estudiados. Durante el transcurso del estudio, otras 29 especies fueron observadas en las mismas áreas estudiadas, pero fuera de los muestreos formales (11 especies) o en otros sitios del área de estudio (18 especies). En esta sección se reportan

los parámetros referentes únicamente a las especies registradas durante los muestreos sistemáticos.

En el Bosque Nativo la completitud del muestreo fue del 99% y los valores estimados de riqueza, así como la extrapolación del esfuerzo de muestreo fueron muy similares a la riqueza observada (Fig. 2, Tabla 1). En los Humedales, el Pastizal y la Playa, en cambio, los valores estimados de riqueza y las extrapolaciones sugieren que parte de la riqueza no fue detectada (Fig. 2, Tabla 1). Los Humedales fueron el ambiente donde la estimación de completitud de muestreo fue más baja (81%; Tabla 1). Los valores de riqueza estimados con datos de ocurrencia fueron levemente superiores a los obtenidos considerando las abundancias de las especies pero ambos reflejan el mismo patrón entre

ambientes (Tabla 1). Los registros de eBird para el área de estudio comprenden datos de 255 especies recabados por unos 280 observadores entre el año 2006 y el presente (eBird 2025). El 74% de las mismas también fueron registradas en este estudio.

La mayor riqueza y el mayor número de detecciones se registraron en la Playa (91 especies, 10,941 detecciones), seguida por el Bosque Nativo (65 especies, 2761 detecciones), el Pastizal (62 especies, 3055 detecciones) y los Humedales (59 especies, 1975 detecciones). De las especies observadas en los Humedales, 40 fueron registradas en la Laguna Taranco y 42 en las Lagunas CO.VI.SAN.VAZ. La Gallareta Ala Blanca (*Fulica leucoptera*), la Gallareta Grande (*Fulica armillata*) y la Polla de Agua (*Gallinula galeata*) fueron las especies

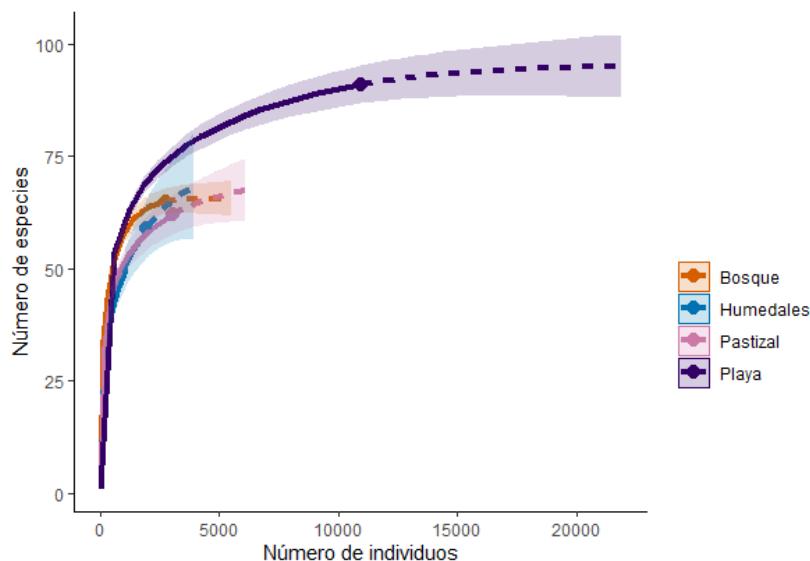


Figura 2. Riqueza de especies de aves observada (puntos) y extrapolada al doble del esfuerzo de muestreo (líneas discontinuas) en cuatro ambientes pertenecientes al Área Protegida Humedales del Santa Lucía, Uruguay.

Tabla 1. Riqueza observada y estimada con datos de abundancia (número de individuos) y ocurrencia (presencia/ausencia) de especies de aves y extrapolación al doble del esfuerzo de muestreo en distintos ambientes del Área Protegida Humedales del Santa Lucía, Uruguay. \pm DS: media \pm desvío estándar; IC 95%: intervalo de confianza 95%; SC: completitud de la muestra para la riqueza de especies.

	Humedales	Pastizal	Bosque Nativo	Playa
Riqueza observada	59	62	65	91
Riqueza estimada (abundancia) \pm DS	73.05 ± 9.56	70.1 ± 7.1	65.64 ± 1.12	95.54 ± 3.83
IC 95% (abundancia)	63.2-106.07	63.84-97.55	65.06-71.5	92.08-110.11
Extrapolación	68.22	67.43	65.64	95.04
Riqueza estimada (ocurrencia) \pm DS	76.42 ± 10.28	75.97 ± 10.32	68.03 ± 3.07	99.41 ± 5.55
IC 95% (ocurrencia)	64.97-109.87	65.83-112.92	65.58-80.73	93.59-118.34
SC	0.81	0.88	0.99	0.95

que alcanzaron los valores más altos de abundancia relativa en los Humedales. Ambas especies de gallaretas fueron registradas en gran cantidad en la Laguna Taranco, mientras que estuvieron escasamente representadas en las Lagunas CO.VI.SAN.VAZ. En cambio, la especie que presentó el mayor número de detecciones en las Lagunas CO.VI.SAN.VAZ fue la Polla de Agua. En el Pastizal el Chimango (*Milvago chimango*) alcanzó la mayor abundancia, seguido por el Alférez (*Agelasticus thilius*), el Tiotío Común (*Phacellodomus striaticollis*), el Verdón (*Embernagra platensis*), el Junquero (*Phleocryptes melanops*) y el Benteveo (*Pitangus sulphuratus*). En el Bosque Nativo las especies mayormente registradas fueron la Paloma de Monte (*Patagioenas picazuro*), el Benteveo, el Sabiá (*Turdus amaurochalinus*), la Cotorra (*Myiopsitta monachus*), el Zorzal (*Turdus rufiventris*) y el Fiofio Pico Corto (*Elaenia parvirostris*). En la Playa la especie que alcanzó la mayor abundancia relativa fue el Tero Real (*Himantopus mexicanus*), seguido por

el Rayador (*Rynchops niger*), la Gaviota Capucho Café (*Chroicocephalus maculipennis*), el Gaviotín de Antifaz (*Sterna trudeaui*), la Gallareta Grande y la Gaviota Cinerea (*Larus dominicanus*). El número de individuos registrados fue variable entre períodos de muestreo en todos los ambientes estudiados (Fig. 3). En cuanto a los modelos, salvo en el caso de la Playa, los datos temporales de abundancia presentaron un buen ajuste a la función sinusoidal. En los Humedales y en el Bosque Nativo se evidenció una variación estacional significativa (Tabla 2); el modelo explicó el 43% ($R^2_D = 0.430$) y 33.5% ($R^2_D = 0.335$) de la variabilidad relativa, respectivamente. En el caso del Pastizal y de la Playa, el efecto estacional no fue significativo (Tabla 2).

Composición de especies

Durante el estudio se registraron especies pertenecientes a 45 familias de aves que se discriminaron

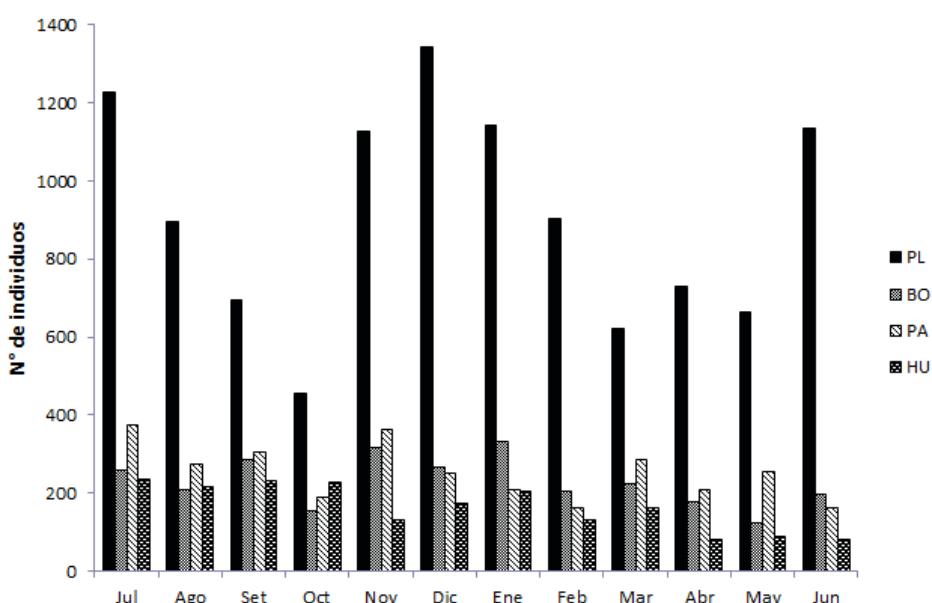


Figura 3. Variación temporal del número de individuos de aves registrados en cuatro ambientes dentro del Área Protegida Humedales del Santa Lucía, Uruguay. PL: Playa; BO: Bosque Nativo; PA: Pastizal; HU: Humedales.

Tabla 2. Modelos de regresión y resultados de la prueba de razón de verosimilitud (χ^2) para la variación temporal en la abundancia total de aves en distintos ambientes del Área Protegida Humedales del Santa Lucía, Uruguay. t: mes (1-12).

Ambiente	Ecuación del modelo	χ^2	p-valor
Humedales	$\log(\mu_t) = 5.07 + 0.32\sin((2\pi/12)t) - 0.19\cos((2\pi/12)t)$	9.31	0.0095
Pastizal	$\log(\mu_t) = 5.53 + 0.16\sin((2\pi/12)t) + 0.02\cos((2\pi/12)t)$	2.53	0.28
Bosque Nativo	$\log(\mu_t) = 5.43 + 0.10\sin((2\pi/12)t) - 0.21\cos((2\pi/12)t)$	6.09	0.047
Playa	$\log(\mu_t) = 6.81 + 0.03\sin((2\pi/12)t) - 0.07\cos((2\pi/12)t)$	0.36	0.83

por ambiente de la siguiente manera: 30 familias en la Playa, 26 en el Pastizal, 25 en el Bosque Nativo y 21 en los Humedales (Apéndice). El Bosque Nativo fue el ambiente que presentó la mayor proporción de especies exclusivas (49%), seguido por la Playa (37.4%), los Humedales (23.7%) y el Pastizal (22.6%). En cuanto a la variación temporal en la composición de especies, en los Humedales el análisis de similitud indicó que las diferencias entre los ensambles a lo largo de los 12 meses de estudio no fueron significativas (ANOSIM; $R_{\text{global}} = -0.36$; $p = 0.994$). En cambio, en el Pastizal, el Bosque Nativo y la Playa, la composición general de los ensambles sí fue variable (ANOSIM; Pastizal: $R_{\text{global}} = 0.34$; $p = 0.001$; Bosque Nativo: $R_{\text{global}} = 0.29$; $p = 0.001$; Playa: $R_{\text{global}} = 0.35$; $p = 0.001$). En el Pastizal, las mayores diferencias en composición se dieron entre mayo y julio ($R = 0.70$; $p = 0.001$) y entre mayo y noviembre ($R = 0.68$; $p = 0.001$). En el Bosque Nativo los ensambles más disímiles fueron los de enero y junio ($R = 0.63$; $p = 0.001$) y mayo y noviembre ($R = 0.60$; $p = 0.001$). Y en la Playa las mayores diferencias se dieron entre enero y junio ($R = 0.82$; $p = 0.002$) y entre abril y noviembre ($R = 0.74$; $p = 0.002$).

Del total de aves registradas 132 son residentes y 37 migratorias (Apéndice); de este último grupo la mayoría (75.7%) son migrantes de verano. Solamente se observaron nueve aves migrantes de invierno, la mayoría de las cuales fueron registradas exclusivamente en la Playa. Con respecto a las especies de interés de conservación, se registraron 29 aves prioritarias, incluyendo 10 amenazadas y tres ‘casi amenazadas’ a nivel nacional (Apéndice). A nivel global, cuatro es-

pecies son consideradas amenazadas y otras seis ‘casi amenazadas’ (Apéndice). La proporción de especies migratorias ($G = 9.884$; $d.f. = 3$; $p < 0.050$) y prioritarias ($G = 12.468$; $d.f. = 3$; $p < 0.010$) varió significativamente entre ambientes. El porcentaje más alto de especies migratorias se registró en la Playa (27.5%), seguida por el Bosque Nativo (18.5%), el Pastizal (11.3%) y los Humedales (10.2%). En la Playa se registraron 25 especies migratorias, siendo el único ambiente donde se observaron visitantes de verano (11 especies) y la mayor cantidad de visitantes de invierno (siete), además de residentes de verano (siete). En el Bosque Nativo se registraron 12 aves migratorias, incluyendo 11 residentes de verano y un visitante de invierno. En el Pastizal se registraron siete especies migratorias, siendo todas residentes de verano. Finalmente, en los Humedales se registraron seis especies migratorias de las cuales cinco son residentes de verano y una es un visitante de invierno. Los migrantes de verano se registraron entre octubre y marzo o entre setiembre y abril según el ambiente, excepto en la Playa donde se registraron especies migrantes de verano (‘sobreveraneantes’) en todos los períodos de muestreo (Fig. 4). En cuanto a las especies prioritarias la mayor proporción se registró en la Playa (18.7%), seguida por el Pastizal (17.7%), los Humedales (8.5%) y el Bosque Nativo (3%). En la Playa se registraron 17 especies prioritarias, incluyendo cinco amenazadas a nivel nacional, así como tres amenazadas y tres ‘casi amenazadas’ a nivel global. En el Pastizal se observaron 11 aves prioritarias incluyendo cinco amenazadas a nivel nacional, además de una amenazada y tres ‘casi amenazadas’ a nivel global. En los Humedales se registra-

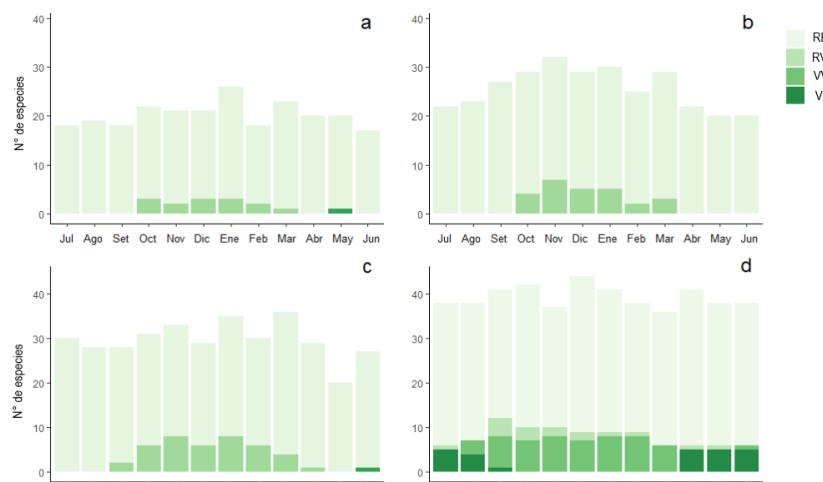


Figura 4. Número de especies de aves registradas en cada período de muestreo realizados en el Área Protegida Humedales del Santa Lucía, Uruguay: a) Humedales, b) Pastizal, c) Bosque Nativo, d) Playa. Se indica el estatus migratorio de las especies en Uruguay: RE: Residentes, RV: Visitantes de verano, VV: Visitantes de invierno.

ron cinco especies prioritarias y en el Bosque Nativo solamente dos, incluyendo una especie amenazada a nivel nacional e internacional en los Humedales, y una amenazada a nivel nacional en el Bosque Nativo.

DISCUSIÓN

El Área Protegida Humedales del Santa Lucía posee una alta riqueza de especies de aves. En el sector estudiado en este trabajo, que representa una fracción de la superficie total del área protegida, se registró una riqueza de aves que corresponde a más del 45% de las aves de presencia regular en el país (Claramunt & Aldabe 2023). En particular, encontramos 198 especies pertenecientes a 47 familias (169 especies y 45 familias en muestreos sistemáticos), de las cuales 34 son especies de prioridad de conservación, incluyendo 15 categorizadas con algún grado de amenaza o cercano a la amenaza a nivel nacional y 11 a nivel global. Con base en las estimaciones de riqueza, las extrapolaciones del esfuerzo de muestreo y los análisis de completitud, se puede concluir que se realizó una buena caracterización de la avifauna del lugar. En general, se detectaron la mayoría de las especies de presencia previsible en los ambientes en cuestión. La excepción fueron los Humedales; en este caso los análisis realizados indican que los ensambles de este ambiente son más ricos que lo registrado durante este estudio; la duplicación del esfuerzo de trabajo habría permitido registrar al menos 13% más de especies.

Diferentes sectores del área protegida han sido objeto de relevamientos en el pasado. Aunque las comparaciones directas entre resultados de estos estudios previos y los reportados aquí se ven limitadas por diversos factores (diferentes escalas espaciales y temporales, así como aproximaciones metodológicas disímiles), estos antecedentes brindan un contexto general del grado de conocimiento de la avifauna del área. Para la zona de Playa Penino (diversos ambientes costeros, palustres y bosque), se han reportado entre 149 (Rocha 1999) y 200 especies de presencia regular, incluyendo 89 aves acuáticas (Arballo et al. 2006, Arballo & Bresso 2007). Con respecto al Parque Lecocq y zonas aledañas, Lyons & Claramunt Tammaro (1996) citan 104 especies de las cuales el 95% también fueron registradas en el presente estudio. Finalmente, con respecto a los Humedales, en los Censos Neotropicales de Aves Acuáticas (CNAA) se reportan entre 8 y 14 especies (julio de 2006 y 2008; Alfaro 2007, Alfaro & Sarroca 2009), valores similares a los registrados en este estudio en los mismos meses del año. Algunas referencias que consideran

marcos temporales extensos reportan valores de riqueza mayores para el área de estudio. Por ejemplo, Arballo & Bresso (2007) listan 244 especies para la Reserva Natural Playa Penino (la playa propiamente dicha y ecosistemas asociados), mientras que en la plataforma eBird (2025), con base en información reportada para cuatro sitios incluidos dentro del área de estudio, se señalan 255 especies. Estas fuentes incluyen numerosas especies raras u ocasionales, así como aves asociadas a hábitats no muestreados (e.g., aguas abiertas del Río de la Plata y ambientes urbanos), especies de hábitos nocturnos y algunas aves posiblemente escapadas o liberadas de cautiverio. Estos grupos de especies están subrepresentados o ausentes en los datos reportados aquí y forman la base de las diferencias de riqueza mencionadas. Sin embargo, es posible concluir que la mayoría de las aves de presencia regular reportadas en estas contribuciones (> 90%) también fueron registradas en el presente estudio.

El valor más alto de riqueza se registró en la Playa. Este resultó ser el ambiente más heterogéneo desde el punto de vista de la disponibilidad de hábitats para las aves, ya que, además de la playa arenosa propiamente dicha, también se desarrollan aquí comunidades vegetales psamófilas. La playa junto a la vegetación costera genera una importante oferta de recursos como alimento y sitios de nidificación para muchas especies de aves, tanto acuáticas como terrestres. El Pastizal presentó una riqueza algo mayor que la registrada en otros pastizales altos de la región (Isacch & Cardoni 2011, Pretelli et al. 2013). Estas diferencias pueden deberse a que en dichos trabajos se analizó la avifauna en pastizales dominados por una especie vegetal (*S. densiflora*, Isacch & Cardoni 2011; *C. selliana*, Pretelli et al. 2013). El pastizal del área de estudio también presenta a los espartillares (*S. densiflora*) como comunidad dominante pero con otra serie de especies asociadas (*J. acutus*, *E. pandanifolium*, *E. eburneum* y *C. selliana*). La presencia de parches de *J. acutus* y *C. selliana* tienden a aportar mayor complejidad estructural (Pretelli et al. 2013). Asimismo, la presencia de algunas especies estuvo asociada a ciertos elementos del paisaje como charcos temporales y árboles o arbustos aislados. Esta heterogeneidad también favoreció la mayor riqueza detectada.

La mayoría de las especies más abundantes se registraron en la Playa. Estas aves son de hábitos acuáticos y muchas de ellas tienden a formar grupos numerosos, especialmente las aves playeras (Arballo et al. 2006). Playa Penino se comporta como una planicie de marea (Lercari & Defeo 2006), ambientes que suelen presentar gran abundancia de inverte-

brados bentónicos, siendo importantes sitios para la alimentación de numerosas aves playeras (Booty et al. 2020, Paulino et al. 2021). La especie que alcanzó la mayor abundancia relativa en Playa Penino fue el Tero Real, la cual también ha sido identificada como el ave residente más abundante en las costas de Buenos Aires (Martínez-Curci & Petracci 2016). En el Bosque Nativo algunas de las familias mayormente detectadas (Columbidae, Tyrannidae, Turdidae, Furnariidae, Thraupidae) también han sido identificadas como las más abundantes en otros bosques de la región (Ronchi-Virgolini et al. 2011, Rivero & Azpiroz 2018). La especie más abundante en el Bosque Nativo fue la Paloma de Monte, en concordancia con lo reportado para otros bosques nativos de Uruguay (Fernández 2017). En el Pastizal el Chimango fue el ave más abundante. Se trata de una de las rapaces más comunes de la región pampeana, donde muestra flexibilidad en la utilización de ecosistemas de pastizal de diferentes características, incluyendo los pastizales halófitos (Isacch & Martínez 2001, Biondi et al. 2005). En cuanto a los Humedales, tres especies de rápidos se destacaron por su abundancia relativa: la Polla de Agua (en las Lagunas CO.VI.SAN.VAZ), la Gallareta Ala Blanca y la Gallareta Grande (en la Laguna Taranco). La primera suele alimentarse en sectores con abundante vegetación acuática, mientras que las gallaretas tienden a asociarse con aguas abiertas libres de vegetación flotante (Heimsath et al. 1993, Blanco 1999), por lo que sus números reflejaron estas diferencias entre lagunas, las cuales han sido reportadas en otros humedales rioplatenses (Heimsath et al. 1993).

En los Humedales la composición de especies varió en mayor proporción a escala espacial (entre lagunas) que, a escala temporal, reflejando las diferencias entre los dos sitios de humedales muestreados. A su vez, la ausencia de variaciones temporales significativas en la composición de especies estaría influenciada por la baja incidencia de aves migratorias en este ambiente. En cambio, las diferencias temporales en los ensambles registrados en la Playa, el Bosque Nativo y el Pastizal sí reflejan la presencia estacional de las especies migratorias. En la Playa los migrantes estivales fueron registrados en todos los períodos de muestreo. Esto se debe a que en varios meses invernales se observaron ejemplares de Águila Pescadora (*Pandion haliaetus*) y Dominó (*Sporophila collaris*). A pesar de que ambas especies son migratorias, algunos individuos permanecen todo el año en la región (Saggese et al. 1996, Azpiroz 2001). En el Bosque Nativo y el Pastizal se registró una mayor presencia de migrantes estivales que invernales. Patrones similares reportando la presencia de más migrantes

estivales en comparación a los invernales han sido observados en otros bosques nativos (Ronchi-Virgolini et al. 2011, Rivero & Azpiroz 2018) y pastizales (Isacch & Martínez 2001, Azpiroz & Blake 2009, Pretelli et al. 2013, Rivero & Azpiroz 2018) de Uruguay y la región, y reflejan una mayor diversidad de aves migratorias de verano que de invierno en la región pampeana.

La Playa fue el ambiente donde se registraron más aves prioritarias, destacándose por su delicado estado de conservación (nacional y/o internacional) especies, en su mayoría migratorias, de las familias Scolopacidae y Laridae (e.g., Playero Rojizo, *Calidris canutus*; Gaviota Cangrejera, *Larus atlanticus*; Gaviotín Real, *Thalasseus maximus*). A pesar de que estas especies no nidifican en el área de estudio, sí utilizan el sitio regularmente como área de descanso, alimentación y/o reabastecimiento (Arballo et al. 2006, Alfaro et al. 2018, Azpiroz et al. 2018, Azpiroz & Caballero-Sadi 2018). El Pastizal fue el segundo ambiente con mayor cantidad de especies prioritarias donde destacaron el Burrito Plomizo (*Porzana spiloptera*) y el Espartillero Enano (*Spartonoica maluroides*), aves fuertemente asociadas a pastizales altos de *S. densiflora* (Martínez et al. 1997, Cardoni et al. 2012, Pretelli et al. 2013), los cuales están muy bien representados en el pastizal del área de estudio. El Gavilán Ceniciente (*Circus cinereus*), frecuente en el área, y el Tachurí Canela (*Polystictus pectoralis*) también están asociados a pastizales altos (Azpiroz et al. 2012, Dias et al. 2014, Trofino Falasco et al. 2022). La mayoría de las aves continentales amenazadas en Uruguay son especialistas de pastizal (Azpiroz et al. 2012, Aldabe et al. 2013), las cuales son afectadas por la pérdida de hábitat asociada a diversas actividades productivas y otros factores antrópicos. Los pastizales presentes en el área de estudio no escapan a esta realidad, con una pérdida y fragmentación del hábitat disponible para las aves sostenida a lo largo de décadas. El impacto concreto sobre los ensambles de aves de pastizal es difícil de evaluar pero hay numerosos especialistas (e.g., Chorlo Cabezón, *Oreopholus ruficollis*; Espartillero Pampeano, *Asthenes hudsoni*; Viudita Blanca Grande, *Heteroxolmis dominicana*; Yetapá de Collar, *Alectrurus risora*; Loica Pampeana, *Leistes defilippii*; y Dragón, *Xanthopsar flavus*) con presencia histórica en área de estudio o zonas aledañas (Collar et al. 1992, Arballo & Bresso 2007), que no fueron observados durante la presente investigación ni cuentan con reportes recientes (eBird 2025). En los Humedales la Pajonalera Pico Recto (*Limnoctites rectirostris*) fue la única ave amenazada observada. Se trata de un furnárido estrictamente asociado a caraguatales de *Eryngium* sp. (Rodríguez-Cajarville & Fer-

nández-Santiago 2024). Estas comunidades suelen ser afectadas por el pisoteo de ganado y la expansión urbana (Azpiroz et al. 2012), amenazas presentes en el área de estudio. La preservación y restauración de los caraguatales asociados a pequeños humedales como las Lagunas CO.VI.SAN.VAZ, contribuirían a la conservación de la especie a nivel local. Finalmente, en el Bosque Nativo las únicas especies prioritarias registradas fueron el Gavilán Ceniciente y la Monterrita Cabeza Gris (*Donacospiza albifrons*). Ambas fueron observadas de forma ocasional y seguramente se trató de individuos que estaban de paso hacia una zona cercana de pastizal, ambiente al cual se encuentran asociadas (Azpiroz 2001, Dias et al. 2014).

A pesar de haber realizado una buena caracterización de la avifauna del área, este estudio tiene algunas limitaciones. La primera está vinculada a la escala temporal. Los muestreos acotados a un ciclo anual condicionan la interpretación y contextualización de ciertos resultados como las tendencias en la abundancia de aves (en particular en aquellos ambientes donde las mismas fueron significativas). El valor de las investigaciones de largo plazo para identificar y comprender patrones que se manifiestan a lo largo de varios años está bien documentado en estudios de aves (Kampichler et al. 2014, Blake & Loisselle 2016, Barnagaud et al. 2017). Por otra parte, el esfuerzo de campo temporalmente limitado también influyó sobre la posibilidad de registrar aves raras o infrecuentes. En Playa Penino, por ejemplo, análisis basados en observaciones más extendidas en el tiempo incluyen numerosas especies ocasionales y raras (e.g., Arballal & Bresso 2007, eBird 2025) no detectadas en este estudio. En segundo lugar, los conteos de aves no consideraron la detección imperfecta de especies (Etterson et al. 2009). Es muy probable que esta limitante haya influenciado los valores de riqueza y abundancia registrados en ciertos ambientes cuyas características dificultan la detección de aves, en especial en el Bosque Nativo y el Pastizal. A pesar de estos condicionamientos, la nueva información generada a través de metodologías estandarizadas servirá, por un lado, como insumo para la implementación de eventuales medidas de manejo y conservación en el área protegida y, por otro, como una referencia temporal adicional para futuros estudios comparativos en una zona donde las poblaciones de aves enfrentan diversas problemáticas.

CONCLUSIONES

El área de estudio presenta una gran riqueza y abundancia de aves, siendo un sitio de relevancia para la avifauna en el sur de Uruguay por su ubicación geográfica, condiciones abióticas y por la diversidad de ambientes representados. Durante el presente estudio se confirmó la presencia de numerosas aves prioritarias, incluyendo todas las identificadas como disparadoras del estatus IBA/KBA del área. La ubicación de los Humedales del Santa Lucía en el área metropolitana, sitio con gran presión antrópica donde se concentra más de la mitad de la población del país (Aldabe et al. 2009a), es uno de los mayores desafíos para su manejo y al mismo tiempo una de las principales razones por las cuales protegerlos. Entre los ambientes estudiados, la Playa y el Pastizal posiblemente sean los que enfrentan las mayores presiones, siendo, a su vez, los que presentaron la mayor proporción de especies prioritarias para la conservación. Las principales presiones incluyen el tránsito vehicular en la faja costera, la presencia de animales domésticos, la expansión urbana y la ocurrencia de incendios (Arballal & Bresso 2007, LS obs. pers.). A largo plazo, la viabilidad de numerosas poblaciones de aves prioritarias dependerá de estrategias integrales de ordenamiento territorial que contemplen los requerimientos de la biodiversidad local, y de una revalorización del área protegida que promueva la disponibilidad de los recursos humanos y financieros necesarios para priorizar las actividades compatibles con la conservación y controlar aquellas que atentan contra tales objetivos.

AGRADECIMIENTOS

Al director y los guardaparques del Área Protegida Humedales del Santa Lucía, S. Aguirre, C. Calimares, G. Nión, A. Piovesan, J. Velázquez, R. Alcántara, W. Sequeira, C. Quintana, por su apoyo logístico para realizar los muestreos dentro del área. Dos revisores anónimos y el equipo editorial de *El Hornero* brindaron diversos aportes y sugerencias que permitieron mejorar sustancialmente el análisis, la presentación y la interpretación de los resultados.

MATERIAL SUPLEMENTARIO

Accedé al material suplementario de este artículo, visitando <https://doi.org/10.56178/eh.v40i2.1519>.

BIBLIOGRAFÍA

- Achkar M, Dominguez A, Pesce F (2012) Cuenca del Río Santa Lucía – Uruguay. Aportes para la discusión ciudadana. Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio, IECA, Facultad de Ciencias, UdelaR
- Aldabe J, Mejía P, Morena V (2009a) Propuesta de Proyecto de Selección y Delimitación del Área “Humedales del Santa Lucía” para su Ingreso al Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Informe técnico
- Aldabe J, Rocca P, Claramunt S (2009b) Uruguay. Pp 383–392 en: Devenish C, Díaz Fernández DF, Clay RP, Davidson I, Yépez Zabala I (eds) Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16)
- Aldabe J, Arballo E, Caballero-Sadi D, Claramunt S, Cravino J, Rocca P (2013) Aves. Pp 149–173 en: Soutullo A, Clavijo C, Martínez-Lanfranco JA (eds) Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. SNAP/DINAMA/MVOTMA y DICYT/MEC, Montevideo
- Alfaro M (2007) Uruguay: informe anual. Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2006 [en línea] en: Lesterhuis AJ, Blanco DE (eds) El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2006; Una herramienta para la conservación. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina. [URL: <http://lac.wetlands.org>]
- Alfaro M, Sarroca M (2009) Uruguay: informe anual. Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2008 [en línea] en: Unterkoferl DA, Blanco DE (eds) El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2008; Una herramienta para la conservación. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina. [URL: <http://lac.wetlands.org>]
- Alfaro M, Jiménez S, Lenzi J (2018) Gaviotín Real (*Thalasseus maximus maximus*). Pp. 39-49 en: Azpiroz AB, Jiménez S, Alfaro M (eds) Libro Rojo de las Aves del Uruguay. Biología y conservación de las aves en peligro de extinción a nivel nacional. Categorías “Extinto a Nivel Regional”, “En Peligro Crítico” y “En Peligro”. Edición digital (versión 1.1). DINAMA y DINARA, Montevideo
- Arballo E (1996) Playa Penino y las Aves Migratorias. Almanaque del Banco de Seguros del Estado. Editorial Barreiro y Ramos, Montevideo
- Arballo E, Aldabe J, Stagi A, Cravino J (2006) Aves acuáticas en Uruguay. Reporte final. Aves Uruguay. GUPECA. Montevideo
- Arballo E, Bresso A (2007) Reserva Natural Playa Penino. Aves Uruguay, Vida Silvestre Uruguay, Fondo de las Américas, CSD BAO-Com. vec. San Fernando. Ciudad del Plata. Depto. de San José. Uruguay. Versión digital
- Azpiroz AB (2001) Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación. Aves Uruguay - GUPECA, Montevideo
- Azpiroz AB, Blake JG (2009) Avian Assemblages in Altered and Natural Grasslands in the Northern Campos of Uruguay. The Condor 111(1):21-35. <https://doi.org/10.1525/cond.2009.080111>
- Azpiroz AB, Alfaro M, Jiménez S (2012) Lista Roja de las Aves del Uruguay. Una evaluación del estado de conservación de la avifauna nacional con base en los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Dirección Nacional de Medio Ambiente, Montevideo
- Azpiroz AB, Caballero-Sadi D (2018) Gaviota Cangrejera (*Larus atlanticus*). Pp 155-164 en: Azpiroz AB, Jiménez S, Alfaro M (eds) Libro Rojo de las Aves del Uruguay. Biología y conservación de las aves en peligro de extinción a nivel nacional. Categorías “Extinto a Nivel Regional”, “En Peligro Crítico” y “En Peligro”. Edición digital (versión 1.1). DINAMA y DINARA, Montevideo
- Azpiroz AB, Martínez-Curci N, Alfaro M (2018) Playero Rojizo (*Calidris canutus rufa*). Pp 143-153 en: Azpiroz AB, Jiménez S, Alfaro M (eds) Libro Rojo de las Aves del Uruguay. Biología y conservación de las aves en peligro de extinción a nivel nacional. Categorías “Extinto a Nivel Regional”, “En Peligro Crítico” y “En Peligro”. Edición digital (versión 1.1). DINAMA y DINARA, Montevideo
- Barnagaud JY, Gaüzère P, Zuckerberg B, Princé K, Svensson JC (2017) Temporal changes in bird functional diversity across the United States. Oecologia 185:737-748. <https://doi.org/10.1007/s00442-017-3967-4>
- Biondi LM, Bó MS, Favero M (2005) Dieta del Chiman-gó (*Milvago chimango*) durante el periodo reproductivo en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Ornitología Neotropical 16(1):31-42
- BirdLife International (2025a) Important Bird Areas factsheet: Penino Beach and Santa Lucía Wetlands (Uruguay). Disponible en: <https://datazone.birdlife.org/site/factsheet/penino-beach-and-santa-lucia-wetlands-iba-uruguay> (10/04/2025)
- BirdLife International (2025b) IUCN Red List for birds. Disponible en: <https://datazone.birdlife.org/species/search> (21/07/2025)
- Blake JG, Loiselle BA (2016) Long-term changes in composition of bird communities at an “undisturbed” site in eastern Ecuador. The Wilson Journal of Ornithology 128(2):255-267
- Blanco DE (1999) Los humedales como hábitat de aves acuáticas. Pp 219–228 en: Malvárez AI (ed) Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. UNESCO, Montevideo, Uruguay
- Booty JM, Underwood GJC, Parris A, Davies RG, Tolhurst TJ (2020) Shorebirds affect ecosystem functioning on an intertidal mudflat. Frontiers in Marine Science 7:685. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00685>
- Caldevilla GF, Quintillán AM (2004) ¿Por qué conservar el Humedal del Santa Lucía? Almanaque del Banco de Seguros del Estado

- Cardoni DA, Isacch JP, Iribarne O (2012) Effects of cattle grazing and fire on the abundance, habitat selection, and nesting success of the Bay-capped Wren-Spinetail (*Spartonoica maluroides*) in coastal saltmarshes of the Pampas region. The Condor 114(4):803-811. <https://doi.org/10.1525/cond.2012.110186>
- Casaubou C, Olveira A, Sequeira A (2010) Humedales del Santa Lucía. Áreas Protegidas del Uruguay. El País. N° 7
- Chao A, Kubota Y, Zelený D, Chiu CH, Li CF, Kusumoto B, Yasuhara M, Thorn S, Wei CL, Costello MJ, Colwell RK (2020) Quantifying sample completeness and comparing diversities among assemblages. Ecological Research 35:292-314. <https://doi.org/10.1111/1440-1703.12102>
- Claramunt S, Aldabe J (2023) Species lists of birds for South American countries and territories: Uruguay. (7/04/2025). [URL: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm>]
- Clarke KR, Warwick RM (2001) Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2nd ed. PRIMER-E, Ltd., Plymouth, Reino Unido
- Clarke KR, Gorley RN (2015) PRIMER Version 7.0.12: User Manual/Tutorial. PRIMER-E, Plymouth
- Collar NJ, Gonzaga LP, Krabbe N, Madroño Nieto A, Naranjo LG, Parker III TA, Wege DC (1992) Threatened birds of the Americas. The ICBP/UICN red data book. Part 2. International Council for Bird Preservation and International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Cambridge, UK
- Costa Górriz B, Larrea D, Miranda C, Vetrale S (2007) Humedales del Santa Lucía y su entorno. Guía de Educación Ambiental. SNAP, DINAMA, MVOTMA
- Dias RA, Bastazini VAG, Gianuca AT (2014) Bird-habitat associations in coastal rangelands of southern Brazil. Iheringia, Série Zoologia 104(2):200-208. <https://doi.org/10.1590/1678-476620141042200208>
- eBird (2025) eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Disponible en: <http://www.ebird.org> (10/04/2025)
- Etterson MA, Niemi GJ, Danz NP (2009) Estimating the effects of detection heterogeneity and overdispersion on trends estimated from avian point counts. Ecological Applications 19(8):2049-2066. <https://doi.org/10.1890/08-1317.1>
- Farías L, Vettorazzi R, Brazeiro A (2018) Efecto del Ligusto (*Ligustrum lucidum*) sobre el funcionamiento ecosistémico del bosque nativo: descomposición. Pp 36-38 en: Brazeiro A (ed) Recientes avances en investigación para la gestión y conservación del bosque nativo de Uruguay. Facultad de Ciencias, MGAP, BMEL. Montevideo
- Fernández PG (2017) Diversidad de aves en paisajes agroforestales del Uruguay. Factores determinantes e implicancias de la forestación. Tesis de Licenciatura. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay
- Haretche F, Brazeiro A (2018) Evaluación de métodos de control de *Ligustrum lucidum* WT Aiton adultos en un bosque nativo de barranca (Melilla, Montevideo). Pp 43-45 en: Brazeiro A (ed) Recientes avances en investigación para la gestión y conservación del bosque nativo de Uruguay. Facultad de Ciencias, MGAP, BMEL. Montevideo
- Hartig F (2024) DHARMA: Residual Diagnostics for Hierarchical (Multi-Level/Mixed) Regression Models. R package version 0.4.7. doi: 10.32614/cran. package.dharma
- Heimsath SF, López de Casenave J, Cueto VR, Cittadino EA (1993) Uso de hábitat en *Fulica armillata*, *Fulica leucoptera* y *Gallinula chloropus* durante la primavera. El Hornero 13(4):286-289
- Isacch JP, Martínez MM (2001) Estacionalidad y relaciones con la estructura del hábitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Ornitología Neotropical 12(4):345-354
- Isacch JP, Cardoni DA (2011) Different grazing strategies are necessary to conserve endangered grassland birds in short and tall salty grasslands of the Flooding Pampas. The Condor 113(4):724-734. <https://doi.org/10.1525/cond.2011.100123>
- Kampichler C, Angelier DG, Holmes RT, Leito A, Svensson S, Wesolowski T, Van der Jeugd HP (2014) Temporal Dynamics of Bird Community Composition: an Analysis of Base-line Conditions from Long-term Data. Oecologia 175(4):1301-1313. <https://doi.org/10.1007/s00442-014-2979-6>
- Lees AC, Rosenberg KV, Ruiz-Gutierrez V, Marsden S, Schulenberg TS, Rodewald AD (2020) A roadmap to identifying and filling shortfalls in Neotropical ornithology. American Ornithology 137(4):1-17. <https://doi.org/10.1093/auk/ukaa048>
- Lercari D, Defeo O (2006) Large-scale diversity and abundance trends in sandy beach macrofauna along full gradients of salinity and morphodynamics. Estuarine, Coastal and Shelf Science 68(1-2):27-35. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2005.12.017>
- Lyons JA, Claramunt Tammaro S (1996) Aves del Parque Lecocq. Lista preliminar. CIPFE CLAES Contribuciones en Biología 16:2-3
- Martínez MM, Bó MS, Isacch JP (1997) Hábitat y abundancia de *Coturnicops notata* y *Porzana spiloptera* en Mar Chiquita, prov. de Buenos Aires, Argentina. El Hornero 14(4):274-277
- Martínez-Curci NS, Petracci P (2016) Aves playeras del litoral costero de la provincia de Buenos Aires: ecología y conservación. Pp 204–233 en: Athor J, Celsi CE (eds) La Costa Atlántica de Buenos Aires: naturaleza y patrimonio cultural. Vázquez Mazzini Editores

- Paulino J, Granadeiro JP, Henriques M, Belo J, Catry T (2021) Composition and abundance of shorebird and macroinvertebrate communities differ according to densities of burrowing fiddler crabs in tropical intertidal flats. *Hydrobiologia* 848(17):3905-3919. <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04601-1>
- Pretelli MG, Isacch JP, Cardoni DA (2013) Year-Round Abundance, Richness and Nesting of the Bird Assemblage of Tall Grasslands in the South-East Pampas Region, Argentina. *Ardeola* 60(2):327-343. <https://doi.org/10.13157/arpa.60.2.2013.327>
- R Core Team (2024) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [URL: <https://www.R-project.org/>]
- Remsen JV Jr, Areta JI, Bonaccorso E, Claramunt S, Lane DF, Robbins MB, Stiles FG, Zimmer KJ (2025) Version [30/03/2025]. A classification of the bird species of South America. Museum of Natural Science, Louisiana State University. [URL: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>]
- Rivero PA, Azpiroz AB (2018) Ensambles de aves de la Cuchilla de Laureles: un área prioritaria para la conservación en los Campos del Norte de Uruguay. *Ornitología Neotropical* 29:59-70. <https://doi.org/10.58843/ornneo.v29i1.208>
- Rocha G (1999) Playa Penino y la conservación de los hábitats costeros de Uruguay. *Cotinga* 11:68-70
- Rodríguez-Cajarville MJ, Fernández-Santiago PG (2024) Straight-billed Reedhaunter (*Limnoctites rectirostris*), version 2.0 en: Medrano F, Smith MG (eds) Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA <https://doi.org/10.2173/bow.stbree2.02>
- Ronchi-Virgolini AL, Blake JG, Lorenzón RE, Beltzer AH (2011) Bird assemblages in two types of forests in the floodplain of the lower Paraná River (Argentina). *Ornitología Neotropical* 22(3):387-404
- Saggese MD, De Lucca ER, Haene EH, Krapovickas SF (1996) Presencia del Águila Pescadora (*Pandion haliaetus*) en Argentina y Uruguay. *El Hornero* 14:44-49
- Schelotto S, Freitas J, Gilmet H, Taks J, Soba A (eds) (2015) Atlas de la cuenca del Río Santa Lucía de la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial. Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Montevideo
- Sistema Nacional de Áreas Protegidas (2016) Humedales del Santa Lucía, Área Protegida con Recursos Manejados. Taller “Normativa ambiental en el Área Protegida con Recursos Manejados Humedales del Santa Lucía”. MVOTMA - DINAMA - SNAP. (1/08/2016)
- Trofino Falasco C, Di Giacomo AS, Aranguren MF, Martínez Aguirre T, Grilli P, Paz EL, Pizzarello MG, Vera DG, Berkunsky I (2022) Nesting biology of the Hudson's Canastero (*Asthenes hudsoni*) and the Bearded Tachuri (*Polystictus pectoralis*), two threatened and poorly known birds of the Pampas grasslands. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 59(1):74-83. <https://doi.org/10.1080/01650521.2022.2052685>
- Varela G, Calimares C (2017) Aves del Área Protegida Humedales del Santa Lucía. Almanaque del Banco de Seguros del Estado 2017:176-183
- Venables WN, Ripley BD (2002) Modern Applied Statistics with S, Fourth edition. Springer, New York. ISBN 0-387-95457-0. [URL: <https://www.stats.ox.ac.uk/pub/MASS4/>]