

# CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA EN CINCO HUMEDALES COSTEROS DE LA PROVINCIA DE SAN ANTONIO

## BIRDLIFE CHARACTERIZATION IN FIVE COASTAL WETLANDS OF SAN ANTONIO PROVINCE

Fernanda Osorio • Octavio Miranda • Romina Hernández • Javiera Vidal • Sebastián Guerra  
 Constanza Pichuntru • Alan Oliveros • Diego Rojas • Nicolás Malhue • Danae Díaz • Krichna Suazo  
 Profesor Guía: Pablo Malhue-Campusano  
 Instituto Comercial Marítimo Pacífico Sur, San Antonio  
 Evaluador: Manuel Azócar

### Resumen

Los humedales costeros son considerados uno de los sistemas más productivos en el mundo, donde las aves son un componente vistoso y la presencia de algunas especies puede ser útil para la toma de decisiones sobre su conservación. Se buscó caracterizar la avifauna de cinco humedales costeros con la finalidad de encontrar diferencias entre las aves de lagunas y estuario. Para lo anterior, se procedió al análisis de datos propios y de eBird de los últimos diez años (2008 - 2018) de las lagunas Albufera, Llolleo, Cartagena, el Peral y estuario Río Maipo, de la Provincia de San Antonio, Región de Valparaíso. Los resultados muestran que el estuario Río Maipo es la zona con mayor número de especies de aves, residentes, en peligro de extinción y presencia de especies exóticas. La taxocenosis revela que existe una alta similitud entre todos los humedales costeros ( $I_j > 0.5$ ). Se considera necesario complementar el presente trabajo con un análisis de biocenosis. La Laguna de Llolleo es el humedal de mayor riesgo, debido a la construcción del puerto de gran escala de San Antonio que se proyecta para después del 2020 y que se ubicará adyacente al Humedal Río Maipo.

**Palabras claves:** Aves; humedales costeros; caracterización; eBird.

### Abstract

Coastal wetlands are considered one of the most productive systems in the world, where birds are a showy component and the presence of some species can be useful for making decisions about their conservation. We sought to characterize the birdlife of five coastal wetlands in order to find differences between lagoon and estuary birds. For the above, we proceeded to the analysis of our own and eBird data of the last ten years (2008 - 2018) of the Albufera, Llolleo, Cartagena, El Peral and Río Maipo estuaries, of the San Antonio Province, Valparaíso Region. The results show that the Río Maipo estuary is the area with the highest number of resident bird species in danger of extinction, including the presence of exotic species. Taxocenosis reveals that there is a high similarity between all coastal wetlands ( $I_j > 0.5$ ). It is considered necessary to complement the present work with a biocenosis analysis. The Llolleo Lagoon is the most risky wetland, due to the construction of the large-scale port of San Antonio that is projected after 2020, which will be located adjacent to the Maipo River Wetland.

**Keywords:** Birds; Coastal wetlands; Characterization; eBird

El Proyecto participó en:

- \* Congreso Provincial Escolar de la Ciencia y la Tecnología, 2018, PAR Explora de CONICYT Valparaíso.
- \* Congreso Regional Escolar de la Ciencia y la Tecnología, 2018, PAR Explora de CONICYT Valparaíso.



# Introducción

Los humedales son vitales para la supervivencia humana. Son cunas de diversidad biológica, fuentes de agua y productividad primaria de las que innumerables especies vegetales y animales dependen para subsistir (Ramsar, 2018). También, son lugares decisivos para el cumplimiento de los ciclos de vida de plantas y animales, donde, por ejemplo, sirven de refugio temporal de aves migratorias (Hauenstein *et al.*, 2002).

Los humedales costeros suelen ser considerados unos de los sistemas más productivos del mundo debido al transporte de nutrientes al mar (Stuardo y Valdovinos, 1989) y la alta biodiversidad existente, donde se presenta un ensamble de aves marinas y continentales. Las aves tradicionalmente han sido uno de los componentes que más han influenciado en la valoración y conservación de los humedales por parte del ser humano (Robledano *et al.*, 1992), donde muchas de estas pueden considerarse “especies paraguas” que facilitan la toma de decisiones de conservación.

En la provincia de San Antonio existen doce humedales de importancia (Pérez y Pérez, 2018), en algunos de ellos existe una alta vulnerabilidad, causada por la intervención humana actual y venidera, producto del desarrollo portuario.

La plataforma eBird, ha sido una herramienta ciudadana efectiva en lo que respecta al monitoreo de aves. La sencilla recolección de datos y la gran cantidad de aficionados a la naturaleza generan un alto número de registros que pueden ser utilizados para organizar y analizar la información de distintas áreas (Tejada y Medrano, 2018). Un ejemplo del uso de datos colecta-

dos por la ciudadanía en Chile es el primer estudio de aves urbanas en Santiago realizado por Gutiérrez-Tapia *et al.* (2018).

Se espera que los registros de eBird (Sullivan *et al.*, 2009), que también contiene más de 30 censos realizados por la Academia de Ciencias Yecos del INCO (autores del presente trabajo), puedan ayudar a resolver la siguiente pregunta: ¿Qué tan diferente es la avifauna presente en los distintos humedales de la Provincia de San Antonio?

## Hipótesis

La avifauna en la Provincia de San Antonio varía según el tipo geomorfológico de humedal costero (estuario o lacustre).

## Objetivo general

Comparar las características de la avifauna de distintos tipos de humedales de la Provincia de San Antonio (estuario y lacustre) utilizando registros propios y de una base de datos online.

## Objetivos específicos

Seleccionar cinco humedales costeros de importancia local, contemplando lagunas costeras y estuario.

Utilizar la base de datos online de eBird de los diez últimos años para cada humedal costero seleccionado.



Caracterizar cada humedal costero mediante el análisis de riqueza, estatus de residencia, estado de conservación, origen de especies y similitud taxonómica.

## Metodología

Se estudiaron cinco humedales costeros de la provincia de San Antonio, elegidos por tipo morfológico (cuatro lagunas y un estuario) y según designación de Área protegida (Tabla N° 1). La menor distancia entre humedales se encuentra entre el Humedal Río Maipo y Laguna Lollole (2 Km). Los humedales costeros más distantes son Laguna Albufera y Laguna El Peral (29,5 Km)

Los datos para la caracterización fueron solicitados a la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile, organización responsable de eBird Chile (plataforma que almacena los registros de aves de la ciudadanía, así también de la Academia Científica Yecos del INCO). De la plataforma se descargó el resumen de las listas de cada zona de estudio desde marzo del 2008 hasta el mismo mes del año 2018 (Sullivan *et al.*, 2018).

Para la caracterización de cada humedal costero se calculó la riqueza específica de aves, basados en el

resumen de avistamientos de los últimos 10 años. También se determinó el estatus de residencia anual (ave rara, poco rara, visitante y residente) en función a los meses de permanencia (0-1, 2-3, 4-7, 8-12, respectivamente). El estado de conservación de cada ave registrada y la clasificación de especie nativa o exótica fue determinado mediante el uso del Inventario de Especies de Chile del Ministerio de Medio Ambiente de Chile (MMA-1, 2018) y de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2018).

Las comunidades de aves se compararon mediante el coeficiente de similitud de presencia/ausencia de Jaccard (Figura N° 1). Los resultados fueron resumidos en un esquema globalizante del tipo dendrograma (Alcaz, 2013).

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Figura N° 1. Fórmula de cálculo del Índice de Jaccard, donde "a" es el número de especies halladas en la localidad A, "b" número de especies halladas en localidad B y "c" número de especies halladas en ambas localidades. "0" es disimilitud y ningún elemento en común, mientras que "1" es similaridad completa. Extraído de Samo *et al.* (2008).

Tabla N° 1. Clasificación y coordenadas de los humedales seleccionados para el estudio, ordenados de sur a norte.

Humedal	Distancia del mar (m)	Tipo Geomorfológico	Comuna (sur a norte)	Coordenadas	Registro Nacional de Áreas protegidas
Laguna Albufera (El Yali)	127	Lacustre	Santo Domingo	33° 45' 16" S 71° 43' 24" O	Reserva Nacional - Sitio Ramsar
Humedal Río Maipo	0	Estuario (17 Km del Yali)	Santo Domingo	33° 37' 9" S 71° 37' 47" O	Protección municipal
Laguna Lollole	220	Lacustre	San Antonio (19 Km del Yali)	33° 36' 18" S 71° 37' 24" O	Protección de Empresa Portuaria San Antonio
Laguna Cartagena	100	Lacustre	Cartagena (26,5 Km del Yali)	33° 32' 7" S 71° 37' 24" O	Protección municipal
Laguna El Peral	673	Lacustre	El Tabo (29,5 Km del Yali)	33° 30' 17" S 71° 36' 19" O	Santuario de la Naturaleza



## Resultados y discusión

Se analizó el resumen de 1534 listas entre los cinco humedales costeros. Estos datos indican la existencia de una mayor riqueza de aves en el estuario del río Maipo (172 especies) en contraste con la Laguna Llolleo, donde se registraron 71 especies avistadas (Tabla N° 2).

Con respecto al estatus de residencia, el lugar donde hay más aves residentes (registros entre 8 a 9 meses dentro del año) es en la Laguna El Peral, mientras que, donde hay menos residentes (y más especies raras) es en la Laguna Llolleo (Figura N° 2).

Todos los humedales costeros estudiados registran especies con problemas de conservación. El humedal que presenta mayor cantidad de especies de “menor preocupación” es la laguna El Peral (92,4%). El Estuario Río Maipo presenta la mayor cantidad de especies con problemas de conservación (21 en total), siendo a la vez, el lugar que presenta el mayor estatus de residencia anual de estas mismas y el único que registra a todas las especies con problemas de conservación del presente estudio (Tabla N° 3).

Tabla N° 2. Riqueza de especies de aves costeros basadas en el resumen de registros de los cinco humedales costeros.

	Laguna Albufera	Estuario Río Maipo	Laguna Llolleo	Laguna Cartagena	Laguna El Peral
Número de listas (1534 total)	187	664	33	402	248
Riqueza de especies	122	172	71	115	105

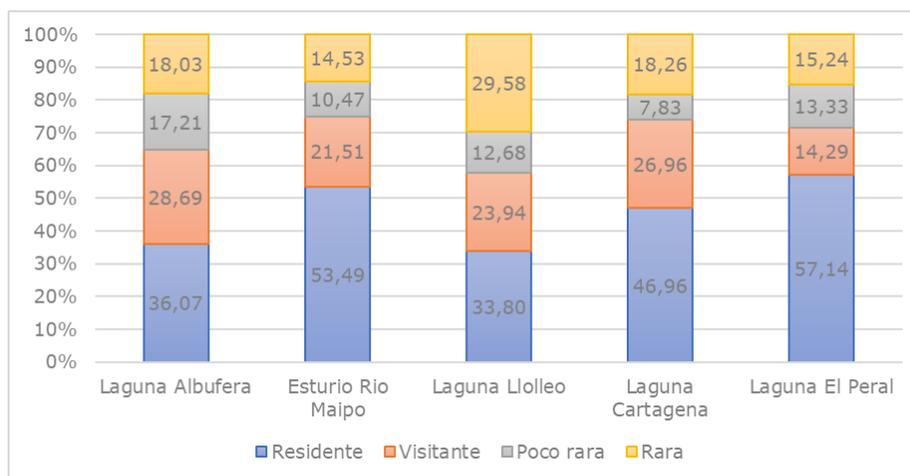


Figura N° 2. Ponderación del estatus de residencia de aves registradas en cinco humedales costeros de la provincia de San Antonio. Residente (8-12 meses). Visitante (4-7 meses). Poco rara (2-3 meses). Rara (0-1 mes).



Tabla N° 3. Relación entre el estado de conservación y estatus de residencia de aves de importancia en cinco humedales de la provincia de San Antonio. Corresponde a especies: residentes R, visitantes V, Poco raras Pr y raras Ra

			EL Yali	Rio Maipo	Lagunas Lolleo	Laguna Cartagena	El Peral
1	<b>En peligro</b>	Cisne coscoroba <i>Coscoroba coscoroba</i>	R	R	R	R	R
2		Cuervo de pantano común <i>Plegadis chihi</i>		V		Pr	
3		Playero ártico <i>Calidris canutus</i>	Ra	V		Ra	
4		Bacacina pintada <i>Nycticryphes semicollaris</i>		Pr			
5	<b>Vulnerable</b>	Cisne de cuello negro <i>Cygnus melancoryphus</i>	R	R	R	R	R
6		Pingüino de Humboldt <i>Spheniscus humboldti</i>		V		Ra	
7		Fardela blanca <i>Ardenna creatopus</i>		Pr			
8		Yunco de Humboldt <i>Pelacanooides garnotii</i>		Ra		Ra	
9		Guanay <i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Pr	R			
10		Bandurria <i>Theristicus melanopis</i>	R	V			
11		Becacina común <i>Gallinago paraguayae</i>	Ra	R		R	
12		Gaviota garuma <i>Leucophaeus modestus</i>	R	R	Ra	R	
13		Gaviotín monja <i>Larosterna inca</i>		R			
14	<b>Rara</b>	Pato gargantillo <i>Anas bahamensis</i>	R	R		V	V
15		Pato rinconero <i>Heteronetta atricapilla</i>	Ra	V	V	V	R
16		Huairavillo <i>Ixobrychus involucris</i>		V			V
17		Garza cuca <i>Ardea cocoi</i>	R	R	V	V	V
18	<b>Inadecuadamente conocida</b>	Pato cuchara <i>Spatula platalea</i>	V	R	R	R	R
19		Piquero de patas azules <i>Sula nebouxii</i>		Ra			
20		Lile <i>Phalacrocorax gaimardi</i>		V			
21		Pidencito <i>Laterallus jamaicensis</i>		V			V
22		Nuco <i>Asio flammeus</i>	Pr	Ra			
		<b>Total de especies dentro de categorías de conservación</b>	12	22	6	12	8
		<b>Porcentaje de especies dentro de categorías de conservación</b>	9,8	12,8	8,5	10,4	7,6
		<b>Porcentaje de especies de menor preocupación</b>	90,2	87,2	91,5	89,6	92,4

Con respecto a las especies nativas, el lugar donde hay un mayor porcentaje es en la Laguna El Peral. En el estuario Rio Maipo se presenta el mayor porcentaje de especies exóticas (correspondiente a *Passer domesticus*,

*Myiopsitta monachus*, *Columba livia*, *Callipepla californica* y *Anas platyrhynchos*) y una especie vagante (*Mimus triurus*, que no pertenece a esta área de distribución y que no ha sido introducida por el humano) (Figura N° 4).

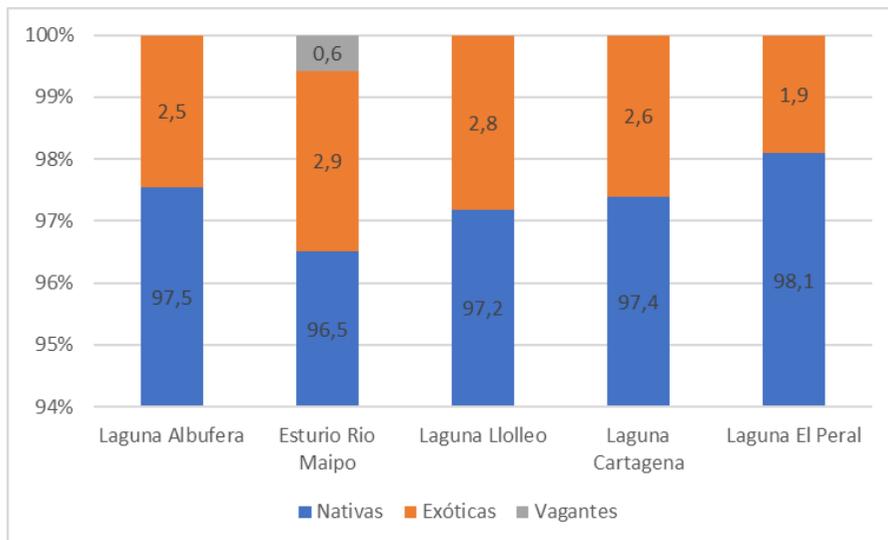


Figura N° 4. Origen de las especies de aves (nativas, exóticas y vagantes) registradas en cinco humedales costeros de la Provincia de San Antonio.



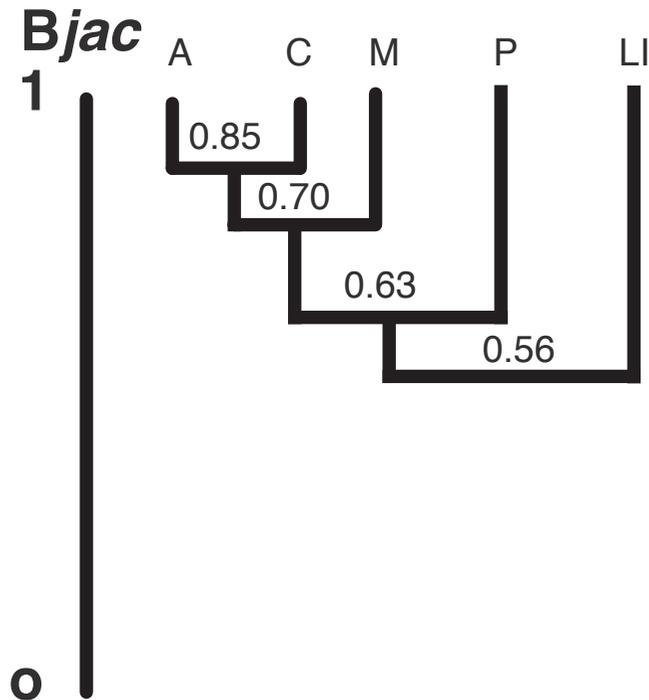


Figura N° 5. Dendrograma de similitud taxonómica entre los humedales existentes en Laguna Albufera (A), Estuario del Río Maipo (M), Laguna Lollole (LI), Laguna Cartagena (C) y Laguna El Peral (P). Calculado en base al índice de Jaccard, donde "0" corresponde a la mínima similitud y "1" la máxima.

## Conclusión

La riqueza de aves avistadas en el estuario Río Maipo es mayor en al menos 50 especies, en comparación con todas las lagunas costeras.

Todos los humedales poseen al menos una especie en peligro de extinción (*Coscoroba coscoroba*), siendo mayor el número en el estuario Río Maipo (4 especies).

Los resultados no comprueban que la taxocenosis anual de aves dependa de la geomorfología de cada humedal costero, ya que todos los índices de comparación de Jaccard fueron mayores a 0,5. Es necesario realizar estudios de biocenosis para resolver la misma interrogante de estudio de una manera más completa.

Existen pocos registros de la Laguna de Lollole, siendo el humedal que corre más riesgo debido a la expansión portuaria de San Antonio.

Es de urgencia conservar el estuario Río Maipo, ya que posee mayor riqueza y número de especies con algún grado de vulnerabilidad, en comparación a la Laguna Albufera de la Reserva y Sitio Ramsar "El Yali" y al "Santuario de la Naturaleza Laguna El Peral".

Se espera que la comunidad científica levante una mayor cantidad de información ecológica en el estuario Río Maipo para la futura conservación de esta área adyacente al Puerto de Gran Escala (PGE) de San Antonio que comenzará su licitación el año 2019 y construcción el 2020.



## Bibliografía

Alcaraz J. 2013. Geobotánica. Tema 12, Ordenación y clasificación. Universidad de Murcia, España. <http://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema12.pdf>

Gutiérrez P, Azócar MI, Castro S. 2018. A citizen-based platform reveals the distribution of functional groups inside a large city from the Southern Hemisphere: e-Bird and the urban birds of Santiago (Central Chile). *Rev Chil Hist Nat* <https://doi.org/10.1186/s40693-018-0073-x>

Hauenstein E, González M, Peña-Cortés F, Muñoz-Pedrerros A. 2002. Clasificación y caracterización de la flora y vegetación de los Humedales de la Costa de Tolten (IX Región, Chile). *Gayana Botánica* 59: 87-100.

MMA-1. 2018. Inventario Nacional de Especies de Chile. Ministerio de Medio Ambiente del Gobierno de Chile. <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>

Pérez T, Pérez B. 2018. Guía de campo familiar de aves chilenas: Humedal Rio Maipo. Fundación Cosmos, Las Condes, Chile.

Tejada I, Medrano F. 2018. Uso de eBird en las áreas silvestres protegidas por el Estado: una oportunidad para la conservación. *Biodiversidata Boletín* N° 6. <https://www.redobservadores.cl/wp-content/uploads/2018/04/Uso-de-eBird-en-las-a%CC%81reas-silvestres-protégidas-por-el-Estado-2018.pdf>

Ramsar. 2018. La importancia de los humedales. <http://www.ramsar.org/es/acerca-de/la-importancia-de-los-humedales>.

Robledano A, Montes O, Ramírez-Díaz L. 1992. Relaciones ambientales de las comunidades de aves acuáticas en la gestión de los humedales del sudeste español. Secretariado de Publicaciones, Murcia, España.

Samo A, Garmendia A, Delgado J. 2008. Introducción práctica a la ecología. Pearson Educación SA, Madrid, España.

Sullivan BL, Wood CL, Iliff MJ, Bonney RE, Fink D, Kelling S. 2009. eBird: a citizen-based bird observation network in the biological sciences. *Biological Conservation* 142: 2282-2292.

IUCN. 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org>

