



Estructura del ensamble de aves de una laguna temporaria del humedal Desaguadero del Bermejo, sitio RAMSAR, San Juan, Argentina

Structure of the bird assembly of a temporary lake of wetland Desaguadero del Bermejo, Ramsar site, San Juan, Argentina

MARTA V. MORENO^{1*}, HÉCTOR J. VILLAVICENCIO²,
JUAN C. ACOSTA² Y ROBERTO A. VELAZQUEZ³

¹virginiamorenofotografia@gmail.com

²Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan. Gabinete de Diversidad y Biología de Vertebrados del Árido (DIBIOVA-UNSJ).

³robertovelazquez2206@gmail.com
*<virginiamorenofotografia@gmail.com>

RESUMEN

Las aves son uno de los grupos faunísticos más diversos y funcionalmente relevantes de los ecosistemas de humedales. El sitio Ramsar Lagunas de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero es un importante humedal de la región cuyana, inserto en la diagonal árida de Argentina. El objetivo del trabajo fue caracterizar el ensamble de aves de un ambiente lagunar temporario: Lagunas de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero, de acuerdo a su diversidad taxonómica y funcional (gremios tróficos), abundancia específica, estatus de residencia y estado de conservación. Los muestreos se realizaron en la época reproductiva del ensamble (enero-abril del 2008) por medio de registros visuales a través de puntos fijos de observación. Se registraron 45 especies, entre las que solo *Phoenicopterus chilensis* está categorizada como vulnerable. La baja diversidad, baja equitatividad, baja riqueza de gremios tróficos, y el patrón de diversidad-dominancia de tipo logarítmico, son consistentes con etapas sucesionales tempranas del sistema.

ABSTRACT

Birds are one of the most diverse and functionally relevant fauna groups in wetland ecosystems. The Ramsar site "Lagunas de Guanacache, Desaguadero and del Bebedero" is an important wetland in the Cuyo region, inserted in the arid diagonal of Argentina. The objective of the work was to characterize the group of birds of a temporary lagoon environment: Laguna de Guanacache, Desaguadero and del Bebedero according to their taxonomic and functional diversity (trophic

guilds), specific abundance, residence status and state of conservation. The samplings were recorded in the reproductive season of the ensemble (January-April 2008), by means of visual records through fixed observation points. Forty five species were registered, among which only Phoenicopterus chilensis is categorized as vulnerable. Low diversity, low equity, low trophic guild richness, and logarithmic-like diversity-dominance pattern are consistent with early successional stages of the system.

Palabras clave: biodiversidad, conservación, aves, humedal

Keywords: biodiversity, conservation, birds, wetland

INTRODUCCIÓN

Los humedales cubren el 6% de la superficie terrestre del mundo y contienen aproximadamente el 12% del depósito de carbono global, desempeñando un papel importante en el ciclo global del carbono (Erwin, 2009; Ramsar, 2016). Estos ecosistemas se encuentran entre los más productivos del mundo, son ambientes de alta diversidad biológica, proporcionando agua, productividad primaria y servicios ecosistémicos, e innumerables especies dependen de ellos para sobrevivir (Malvárez & Bó, 2004; Laterra et al., 2011; Ramsar, 2016).

El sitio Ramsar Lagunas de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero es un importante humedal de la región cuyana inserto en la diagonal árida de Argentina (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2010; Martínez Carretero, 2013). Este sistema ha sufrido un continuo proceso de desecamiento debido a causas naturales y antrópicas que han actuado en forma aislada o en conjunto (Torres, 2015).

Las lagunas temporarias o semipermanentes son sistemas acuáticos que se caracterizan por alternar fases de inundación y desecación que condicionan el desarrollo de las comunidades acuáticas que las habitan (Bronmark & Hansson

2005; Díaz-Paniagua et al., 2011). Durante muchos años, estos ambientes han sido infravalorados y han tenido escasa o nula protección (Díaz-Paniagua et al., 2011). El objetivo del presente trabajo es caracterizar el ensamble de aves de un ambiente lagunar temporario del sitio Ramsar Lagunas de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero de acuerdo a su diversidad taxonómica y funcional (gremios tróficos), abundancia específica, estatus de residencia y estado de conservación.

MATERIAL Y MÉTODO

Área de estudio

El Humedal Desaguadero del Bermejo se encuentra ubicado en el departamento 25 de Mayo, provincia de San Juan, a 562 m s.n.m. (coordenadas de referencia: 32° 12' 21,1" S – 67° 36' 16,4" O). Se halla aproximadamente a 135 km al suroeste de la ciudad capital, a 14 km de la localidad El Encón y se accede por ruta nacional N° 20.

Constituye un sistema de lagunas y bañados encadenados, alimentados por el río San Juan y esporádicamente por los desagües del Bermejo (**Figura 1**). Este humedal alcanza una extensión de 305.000 hectáreas aproximadamente, pertenece a sitio RAMSAR (Humedal

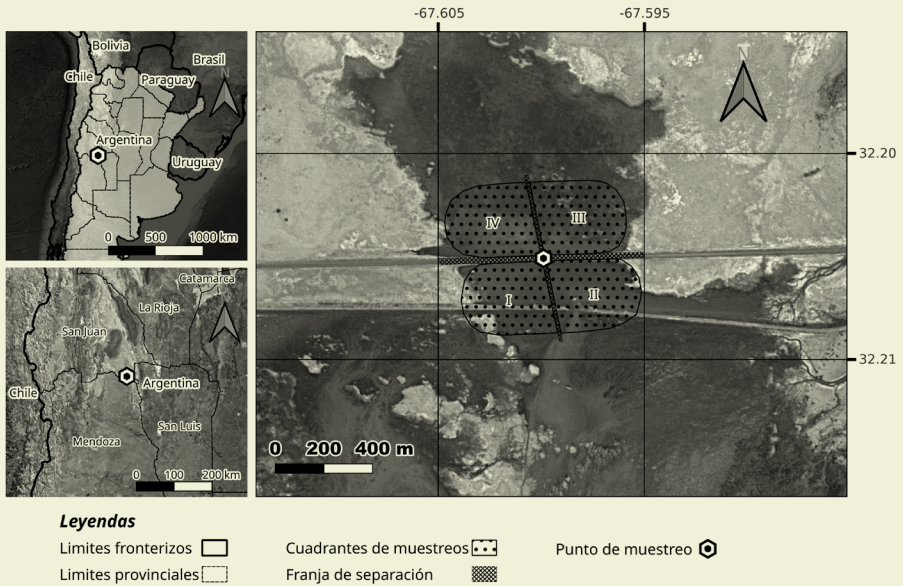


Figura 1. Mapa de localización del área de estudio y cuadrantes de muestreo
Figure 1. Location map of the study area and sampling quadrants

de Importancia Mundial). El 5 de junio de 2007 se amplió el sitio *Lagunas de Guanacache*, pasando a denominarse “*Lagunas de Guanacache, Desaguadero y Del Bebedero*”, incluyendo 962.370 ha de las provincias de Mendoza, San Juan y San Luis. En este humedal, las aves son el grupo más abundante y uno de los componentes faunísticos principales que justifican la declaración del área como Sitio Ramsar (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2010). El sector de estudio corresponde a un ambiente lagunar temporario del sistema, localizado a ambos lados de la ruta nacional N° 20. Este se forma algunos años como consecuencia de mayores caudales de los ríos San Juan y Mendoza, como también de agua meteórica de precipitaciones locales.

Diseño de muestreo

El trabajo de campo consistió en un muestreo por mes (de 2 días consecutivos) durante 4 meses (época reproductiva), desde enero hasta abril de 2008. El método de muestreo seleccionado para llevar a cabo el estudio consistió en relevamientos por registros visuales por medio de puntos de observación (Bibby et al., 1998; Codesio, 2000). Se realizó un barrido con un radio variable, determinado por la distancia a la cual se detectaron las aves, siguiendo el criterio de visibilidad (Bibby et al., 1998). Para minimizar los errores por sobreestimación (Tellería, 1986) se dividió el área de estudio en 4 cuadrantes, cada uno con un punto de observación sobre la ruta nacional N°20 debido a la imposibilidad

ANÁLISIS DE DATOS

Composición taxonómica

Se identificaron todas las aves cotejando con la guía de campo de Narosky & Yzurieta (2010) y se siguió la clasificación utilizada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentinas (2017) que incorpora recientes arreglos sistemáticos.

Ensamble trófico

Para la selección de los gremios tróficos se siguió a Narosky & Izurieta (2010) y Rodríguez Matta et al. (2008). Se consideraron las siguientes categorías: carroñeros (C), zoófagos (Z), granívoros (G), herbívoros (H), insectívoros (I), piscívoros (PI) y omnívoros (O).

Estado de residencia

Se clasificaron las especies tomando como base referencias bibliográficas. Según Narosky & Izurieta (2010), se consideran residentes (R), migradoras A (MA), migradoras B (MB) y migradoras C (MC).

Conservación de especies

Se utilizó la última categorización de aves del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentinas (2017), donde se indica el estado de conservación de cada especie.

Proporción de individuos para cada especie

Se calculó dividiendo el número de individuos registrados de la especie *i* en el número total de individuos, multiplicado por 100 para obtener el porcentaje ($pi = ni / \sum nT$, donde pi representa la abundancia relativa de la especie *i*, ni el nú-

de un recorrido interno. Los cuadrantes I y II (en dirección SO y SE respectivamente), con vista hacia el sur; los cuadrantes III y IV (en dirección NE y NO respectivamente), con vista hacia el norte (**Figura 1**). Los puntos de observación estuvieron separados aproximadamente 10 metros de distancia entre sí. Las aves contactadas en la franja imaginaria (de 10 metros) que se formó en la delimitación de los cuadrantes no se tuvieron en cuenta para el muestreo.

El avistaje se realizó de forma ordenada: fue sistemático y en sentido antihorario. Luego de realizar el barrido del cuadrante I de derecha hacia el centro, se caminó el ancho de la faja para llevar a cabo la observación en el cuadrante II del centro hacia la izquierda. Después de esto, se cruzó la ruta y se registraron los dos cuadrantes restantes. El cuadrante III, de espaldas al cuadrante II, de derecha al centro; posteriormente se caminó el ancho de la faja para llegar al IV cuadrante y realizar el barrido del centro hacia la izquierda. El tiempo de observación por cuadrante fue de 10 minutos. Todos los individuos que se encontraron dentro de los mismos fueron contados y todas las observaciones fueron independientes. Los datos fueron tomados siempre por el mismo observador, para evitar el error existente entre diferentes observadores (Tellería, 1986). Fuera de los horarios de muestreo, se realizaron observaciones asistemáticas para relevamiento de especies. Con la finalidad de poder detectar la mayor cantidad de especies en función de la variación de actividad diaria de las diversas especies, se realizaron muestreos a las 8, 10, 12, 14 y 16 horas, cubriendo casi la totalidad del tiempo de actividad de las aves del humedal.

mero de individuos de la especie i , $\sum nT$ el número total de individuos) (Pettingil, 1969).

La dominancia: $d = p_i \text{ máx.}$, donde $p_i \text{ máx.}$ representa la proporción de la especie i que con mayor cantidad de individuos contribuyó a la abundancia total (May, 1975; Torres, 1995; Ordano, 1996). Las especies subordinadas deben tener un $p_i \geq 0,05$ para diferenciarlas de las raras.

La riqueza específica: S , es el número total de especies registradas durante el muestreo o estudio (Soave et al., 1999; Moreno, 2001).

Diversidad específica

Se determinó mediante el Índice de Diversidad de Simpson:

$D = 1 / \sum [n_i(n_i-1) / N(N-1)] = 1 / \sum (p_i^2)$, donde p_i es la proporción de los individuos pertenecientes a la especie i : $p_i = n_i / NT$, donde n_i es el número de individuos pertenecientes a la especie i y NT corresponde al número total de individuos (May, 1975). El Índice de Diversidad de Simpson (D) varía entre 1 (para una muestra con una sola especie) y S (riqueza) cuando todas las especies tienen exactamente el mismo número de individuos (Begon et al., 1999; Feinsinger, 2001).

La equitatividad se cuantificó en base al Índice de Diversidad de Simpson (D), como una proporción del máximo valor que podría asumir D si los individuos estuvieran distribuidos de modo totalmente uniforme entre las especies. En este caso, la diversidad máxima resultaría igual a la riqueza ($D_{\text{máx}} = S$). Por consiguiente: $E = D / D_{\text{máx}} = [1 / \sum (p_i^2)] \times (1 / S)$. La equitatividad adopta un valor comprendido entre 0 y 1 (Begon et al., 1999).

RESULTADOS

Composición taxonómica

Se registró un total de 45 especies de aves (39 especies en los muestreos sistemáticos y 6 especies fuera de ellos). Estas especies pertenecen a 34 géneros, 20 familias y 11 órdenes. La composición del ensamble estuvo dominada, en términos de riqueza, por la familia Anatidae con 14 especies. Le siguieron en importancia las familias Podicipedidae y Ardeidae con 4 especies cada una (Tabla 1).

Representación de los ensambles tróficos y estatus de residencia

El ensamble estuvo representado mayoritariamente por aves omnívoras con un 47% (21 especies); le siguieron en importancia las aves zoófagas con un 38% (17 especies); el 15% restante son insectívoras (7 especies) (Tabla 1).

El 91,1% de las especies fueron residentes y el resto, migratorias (6,67% migratorias A y 2,22% migratorias C) (Tabla 1).

Especies dominantes, subordinadas y raras

Fulica leucoptera fue la especie dominante, d , con un $p_i \text{ máximo} = 0,34$. Contribuyó así con la mayor cantidad de individuos a la abundancia total. Las especies subordinadas fueron *Phoenicopterus chilensis*, *Himantopus mexicanus* y *Fulica rufifrons*; mientras que las especies restantes se clasificaron como raras.

Estado de conservación

El 95% de las especies (43) se encuentran en la categoría NA (no amenazada) a nivel nacional. *Phoenicopterus chilensis* es la única especie registrada categorizada como vulnerable (Tabla 1).

Tabla 1. Especies de aves relevadas en el humedal durante el estudio. Se indican con asterisco (*) las aves registradas fuera de los muestreos sistemáticos. Se indica también Abundancia absoluta y relativa, Gremios tróficos (I = insectívoros, PI = piscívoros, O = omnívoros, H = herbívoros, C = carroñeros, Z = zoófagos, G = granívoro), estatus de residencia (MA = migrador A, MC = migrador C, R = residente) y categoría de conservación (EC = En peligro crítico EN = En peligro, AM = Amenazada, VU = Vulnerable, NA = No amenazada, IC = Insuficientemente conocida)..

Table 1. Bird species surveyed in the wetland during the study. Birds recorded outside of systematic sampling are indicated with an asterisk ().*

Absolute and relative abundance are also indicated, trophic guilds (I = insectivores, PI = piscivores, O = omnivores, H = herbivores, C = scavengers, Z = zoophagus, G = granivore) and residence status (MA = migrant A, MC = migrant C, R = resident) and and conservation category (EC = Critically endangered EN = Endangered, AM = Threatened, VU = Vulnerable, NA = Not threatened, IC = Insufficiently known).

TAXON	FRECUENCIA ABSOLUTA (ni)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	GREMIO TRÓFICO	RESIDENCIA	CATEGORIZACIÓN
ANHIMIDAE					
<i>Chauna torquata</i>	247	1,54	H	R	NA
ANATIDAE					
<i>Cygnus melancoryphus</i>	8	0,05	O	R	NA
<i>Coscoroba coscoroba</i>	66	0,41	O	R	NA
<i>Callonetta leucophrys</i>	219	1,37	O	R	NA
<i>Spatula versicolor</i>	20	0,12	O	R	NA
<i>Spatula platalea</i>	140	0,87	O	R	NA
<i>Spatula cyanoptera</i>	35	0,21	O	R	NA
<i>Mareca sibilatrix</i>	1	0,01	O	MC	NA
<i>Anas bahamensis</i>	643	4,02	O	R	NA
<i>Anas georgica</i>	21	0,13	O	R	NA
<i>Anas flavirostris</i>	132	0,82	O	R	NA
<i>Netta erythrophthalma</i>	51	0,31	O	R	NA

TAXON	FRECUENCIA ABSOLUTA (ni)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	GREMIO TRÓFICO	RESIDENCIA	CATEGORIZACIÓN
<i>Netta peposaca</i>	415	2,59	O	R	NA
<i>Heteronetta atricapilla</i>	149	0,93	O	R	NA
<i>Oxyura vittata</i>	163	1,02	O	R	NA
PHOENICOPTERIDAE					
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	1499	9,38	O	R	VU
PODICIPEDIDAE					
<i>Rollandia rolland</i>	86	0,53	I	R	NA
<i>Tachybaptus dominicus</i>	5	0,03	I	R	NA
<i>Podilymbus podiceps</i>	116	0,72	PI	R	NA
<i>Podiceps major</i>	13	0,08	PI	R	NA
COLUMBIDAE					
<i>Columba livia</i> (*)			H	R	<i>Introducida</i>
PHALACROCORACIDAE					
APODIDAE					
<i>Aeronautes andecolus</i> (*)			I	R	NA
RALLIDAE					
<i>Fulica rufifrons</i>	1383	8,65	H	R	NA
<i>Fulica leucoptera</i>	5402	33,81	H	R	NA
CHARADRIIDAE					
<i>Pluvialis dominica</i>	134	0,83	I	MA	NA
<i>Vanellus chilensis</i>	167	1,04	Z	R	NA

TAXON	FRECUENCIA ABSOLUTA (ni)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	GREMIO TRÓFICO	RESIDENCIA	CATEGORIZACIÓN
RECURVIROSTRIDAE					
<i>Himantopus mexicanus</i>	1483	9,28	Z	R	NA
SCOLOPACIDAE					
<i>Calidris bairdii</i> (*)			I	MA	NA
<i>Tringa flavipes</i>	47	0,29	O	MA	NA
LARIDAE					
<i>Sterna trudeaui</i>	133	0,83	PI	R	NA
CICONIIDAE					
<i>Ciconia maguari</i>	141	0,88	Z	R	NA
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	797	4,98	PI	R	NA
ARDEIDAE					
<i>Butorides striata</i>	39	0,24	Z	R	NA
<i>Ardea cocoi</i>	288	1,8	Z	R	NA
<i>Ardea alba</i>	780	4,88	Z	R	NA
<i>Egretta thula</i>	598	3,74	Z	R	NA
THRESKIORNITHIDAE					
<i>Plegadis chihi</i>	144	0,9	O	R	NA
<i>Phimosus infuscatus</i>	282	1,76	O	R	NA
<i>Platalea ajaja</i>	31	0,19	O	R	NA

TAXON	FRECUENCIA ABSOLUTA (ni)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	GREMIO TRÓFICO	RESIDENCIA	CATEGORIZACIÓN
CATHARTIDAE					
<i>Cathartes aura</i> (*)			C	R	NA
FALCONIDAE					
<i>Milvago chimango</i> (*)			Z	R	NA
HIRUNDINIDAE					
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	22	0,13	I	R	NA
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	59	0,36	I	R	NA
ICTERIDAE					
<i>Agelasticus thilius</i>	18	0,11	O	R	NA
THRAUPIDAE					
<i>Microspingus torquatus</i>			G	R	NA

Para citar las especies de aves se siguieron la listas taxonómica propuesta por el Comité de Clasificación de América del Sur (Remsen et al., 2021), considerando los más recientes cambios.

Bibliografía: Remsen, J. V., Jr., J. I. Areta, E. Bonaccorso, S. Claramunt, A. Jaramillo, D. F. Lane, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, F. G. Stiles, and K. J. Zimmer. 2021. A classification of the bird species of South America. American Ornithological Society. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SA-CCBaseline.htm> [SACC Classification Version 19 January 2021]

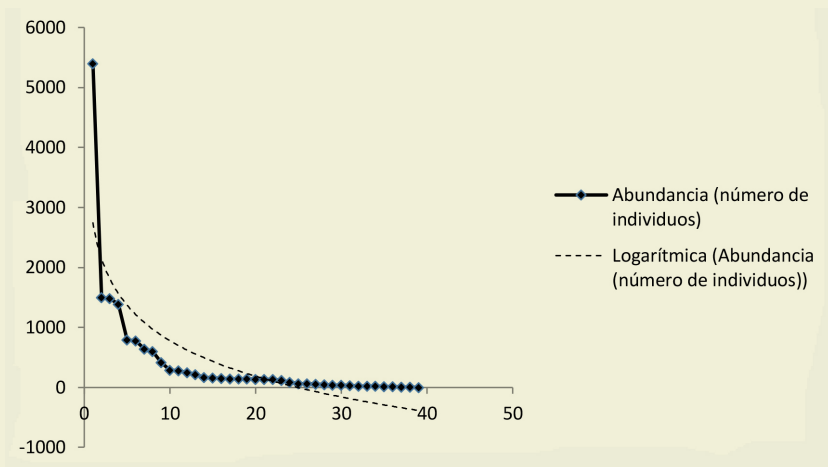


Figura 2. Curva de dominancia-diversidad para las especies del ensamble
Figure 2. Dominance-diversity curve for the species in the assembly

Diversidad, equitatividad, riqueza

La diversidad fue relativamente baja ($D=6,68$) comparada con la diversidad máxima esperada $D_{max}=S$, que en este caso sería 39. La equitatividad también resultó relativamente baja ($E=0,17$). La curva de dominancia-diversidad se asemeja al modelo de la serie logarítmica (Figura 2).

DISCUSIÓN

La riqueza de especies observada (45 especies) fue mucho menor a la informada para otras lagunas y bañados del sitio Ramsar; Lucero (2013) informa un registro total de 205 especies para el sistema de laguna del Toro, laguna de Guanacache, bañados del Carau, laguna Seca y bañados del Tulumaya. En cada uno de estos cinco humedales se contabilizó una riqueza de más 110 especies (Lucero, 2013). La baja riqueza observada probablemente esté altamente condicionada

por los períodos de desecamiento prolongados en el tiempo que impiden un desarrollo de vegetación palustre y por consiguiente generación de hábitat y recursos para otras especies. La baja diversidad, baja equitatividad y el patrón de dominancia-diversidad observados predicen un número pequeño de especies abundantes y una gran proporción de especies raras, lo que es aplicable cuando uno o unos pocos factores dominan la estructura de la comunidad, como en las etapas iniciales de la sucesión (Moreno, 2001). La riqueza funcional se presentó simplificada con dominancia de especies omnívoras y zoófagas, probablemente esto también como consecuencia de ser un sistema en etapa inicial de sucesión por el reciente ingreso de agua al sistema después de un periodo de desecación. Algunos estudios de diversidad de aves para otros ecosistemas en diversos estadios sucesionales sugieren que un incremento en la estructura de la vegetación

(riqueza y estructura vertical) favorecen el incremento de la diversidad funcional del ensamble (Salas-Correa & Mancera-Rodríguez, 2020).

La mayoría de las especies (95%) se encuentran categorizadas como especies no amenazadas, solo encontrándose como vulnerable *Phoenicopterus chilensis* con un alto número de individuos observados (1499, **Tabla 1**). A pesar de que estos ambientes permanecen mayormente secos durante años (no se cuenta con registros documentados) y en períodos particulares ingresa agua, pueden ser muy relevantes para las dinámicas poblaciones de las diversas especies que lo utilizan sobre todo en un contexto de ambientes áridos, donde el agua es un recurso altamente limitante.

Finalmente, los patrones de baja diversidad, baja equitatividad, baja riqueza de gremios tróficos, patrón de diversidad-dominancia de tipo logarítmico, son consistentes con etapas sucesionales iniciales del sistema. Se resalta la necesidad de evaluar la importancia de estos sistemas lagunares semipermanentes de ambientes áridos en las dinámicas poblacionales del ensamble de aves. Esta información cuyos muestreos se realizaron en el año 2008 puede considerarse una línea de base para futuros relevamientos comparativos y ser de interés para el diseño de acciones de manejo y conservación del humedal y su biodiversidad.

AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan, por el permanente apoyo y asistencia en el trabajo realizado. A los revisores anónimos y al editor, cuyos co-

mentarios y sugerencias han mejorado sustancialmente el manuscrito original. Al Dr. Gustavo Fava por el diseño del mapa de localización y los ajustes sugeridos.

BIBLIOGRAFÍA

- BEGON, M., J.L. HARPER, & C.R. TOWNSEND, 1999. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades (No. 04; QH541, B43y 1999.). Barcelona, Omega.
- BIBBY, C., M. JONES & S. MARSDEN, 1998. Expedition Field Techniques: Bird Surveys. Royal Geographical Society, London.
- BRÖNMARK, C. & L.A. HANSSON . 2005. The biology of lakes and ponds. 2-nd Ed. Oxford. Oxford University Press.
- CARMEN DÍAZ-PANIAGUA, C., R. FERNÁNDEZ-ZAMUDIO, L. SERRANO, M. FLORENCIO, C. GÓMEZ-RODRÍGUEZ, A. SOUSA, P. SÁNCHEZ CASTILLO, P. GARCÍA-MURILLO & P. SILJESTROM, 2011. El Sistema de Lagunas Temporales de Doñana, una red de hábitats acuáticos singulares. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España, Grafica Longares IR, SA., 291 pp.
- CODESIDO, M., 2000. Comparación de los métodos de transecta de faja y de conteos de puntos de radio fijo en una comunidad de aves del Bosque Semiárido Santiago. Asociación Ornitológica del Plata. El Hornero 15: 85-91.
- ERWIN, K.L., 2009. Wetlands and global climate change: the role of wetland restoration in a changing world. Wetlands Ecology and Management 17: 71-84
- FEINSINGER, P., 2001. Designing field studies for biodiversity conservation. The Nature Conservancy e Island Press, Washington DC.
- LATERRA, P., F. CASTELLARINI & E. ORÚE, 2011. Ecoser: un protocolo para la evaluación biofísica de servicios ecosistémicos y la integración con su valor social. En: Laterra, P., E. Jobbágy & J.

- Paruelo (Eds.). Valoración de Servicios Ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial, Buenos Aires, INTA, 714 pp.
- LUCERO, F., 2013. Listado de las aves observadas en la Reserva Natural Municipal Articulada: Laguna Guanacache, Laguna del Toro y Bañados del Carau, Provincia de San Juan, y Laguna Seca y los Bañados del Tulumaya, Provincia de Mendoza, Argentina.
- MALVÁREZ, A.I. & R.F. BÓ, 2004. Documentos del curso-taller: bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina. Buenos Aires: A. I. Malvárez Editora. 120 pp.
- MARTÍNEZ CARRETERO, E. 2013. La diagonal árida argentina: entidad bio-climática. En: Pérez, D.R., A.E. Rovera & M.E. Rodríguez Araujo (eds.). Restauración Ecológica en La Diagonal Árida de la Argentina. Capítulo 1, pp. 14-31. Vázquez Mazzini Editorial.
- MAY, R., 1975. Patterns of species abundance and diversity. Ecology and evolution of communities. Harvard University Press. Cambridge: 81-120.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE, 2017. Aves Argentinas. Categorización de las aves de Argentina: según su estado de conservación 1º Edición especial - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- MORENO, C.E., 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol.1. UNESCO, Zaragoza. España.
- NAROKZY, T. & D. YZURIETA, 2010. Aves de Argentina y Uruguay- Birds of Argentina & Uruguay: Guía de identificación. Edición: 16 ed. Buenos Aires: Vázquez Mazzini. Editores.
- ORDANO, M., 1996. Estudio de una comunidad de aves alto serrana (Córdoba, Argentina) durante un ciclo anual. Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral 27(2): 83-94.
- PETTINGIL, J.O.S., 1969. Ornithology in laboratory and field. Cuarta edición. Burgués. Minneapolis, Minnesota, USA.
- RAMSAR HANDBOOKS, 2016. An Introduction to the Ramsar Convention on Wetlands. 5TH Edition. Sub-series I: Handbook 1 International Cooperation on Wetlands. 110 pp.
- RODRÍGUEZ-MATA, J., F. ERIZE & M. RUMBOLL, 2008. Guía de campo Collins: Aves de Sudamérica. Letemendia Casa Editora: Harper Collins Publishers. 1º Edición. 2º Publicación. Bs. As.
- SALAS-CORRE, A.D. & N.J. MANCERA-RODRÍGUEZ, 2020. Aves como indicadores ecológicas de etapas sucesionales en un bosque secundario, Antioquia, Colombia. de Biología Tropical 68(1): 23-39.
- SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. 2010. Áreas Naturales protegidas: Provincia de San Juan. 1ª ed. - San Juan, Gobierno de la Provincia de San Juan, 175 pp.
- SOAVE, G.S., 1999. An effective modification of the Benedict-Webb-Rubin equation of state. Fluid Phase Equilibria, 164(2): 157-172.
- TELLERÍAS, J.L., 1986. Manual para el censo de vertebrados terrestres. Editorial Raices.
- TORRES, E.R. 2015. Hidrología del Rio Desaguadero. En: Rodríguez Salas, A.G. (Ed.). Restauración de un Sistema Ecológico Compartido. Estudio ambiental del Sitio Ramsar Laguna de Guanacache, Desaguadero y del Bebedero. Capítulo 2, pp. 43-60. 1ra ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Editorial Dunke.
- TORRES, R., 1995. Estructura de la comunidad de aves acuáticas de la Laguna Santo Domingo (Córdoba) durante un ciclo anual. Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral 26(1): 33-40.

Recibido: 04/2020
 Aceptado: 12/2020