

LAS AVES DEL HUMEDAL DE MANTAGUA: RIQUEZA DE ESPECIES, AMENAZAS Y NECESIDADES DE CONSERVACIÓN

The birds of Mantagua wetland; species richness, threats and conservation needs

ALEJANDRO SIMEONE¹, EUGENIA OVIEDO², MARIANO BERNAL² & MARCELO FLORES³

¹Departamento de Ecología y Biodiversidad, Facultad de Ecología y Recursos Naturales,
Universidad Andrés Bello. República 440, Santiago

²Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales, Universidad de Valparaíso.
Casilla 5080, Reñaca, Viña del Mar

³Instituto de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia

✉: A. Simeone, E-mail: asimeone@unab.cl

RESUMEN.- El humedal de Mantagua forma parte de una red de humedales costeros existentes en la zona central de Chile (32°-38°S) y, aunque se ha reconocido como un área relevante para la conservación de la biodiversidad regional, ha sido poco estudiado y carece de protección formal. En este trabajo describimos la avifauna de este humedal sobre la base de 42 visitas realizadas entre 1992 y 2008 e identificamos las principales fuentes de amenaza para la conservación de este sitio. En total, registramos 78 especies: 53 (68%) son residentes y al menos 27 de éstas se reproducen en el humedal, 5 (6%) son visitantes invernales, 16 (21%) son visitantes estivales (principalmente de origen boreal) y 4 (5%) se clasificaron como accidentales. La mayor riqueza de especies se registró en otoño y primavera, mientras que la más baja en invierno; la similitud entre los ensambles de aves (índice de Jaccard) fue máxima entre primavera y verano (0,91), mientras que las similitudes más bajas se presentaron entre los ensambles verano e invierno (0,73). Identificamos, al menos, cuatro fuentes de amenaza para las aves de este humedal: i) perturbación y contaminación por actividad humana intensiva en la época estival, ii) perturbación y alteración de hábitat por animales domésticos (perros y ganado bovino), iii) caza y pesca ilegal y iv) desarrollo de proyectos inmobiliarios. De acuerdo a nuestros resultados, el humedal de Mantagua sostiene una alta riqueza de especies de aves con una composición altamente similar (0,74) a la del humedal El Yali, el humedal más importante de la zona central de Chile. Estos resultados refuerzan la necesidad urgente de formalizar la protección del humedal de Mantagua y evitar su acelerado deterioro. **PALABRAS CLAVE.**- Mantagua, humedal, aves acuáticas, riqueza de especies, conservación.

ABSTRACT.- The Mantagua wetland is part of a network of coastal wetlands in central Chile (32°-38°S) and despite been recognized as a relevant spot for the conservation of regional biodiversity, few studies have been conducted and no formal protection has been given to this site. In this study we describe the bird species richness of Mantagua based on 42 visits to the field between 1992 and 2008 and depict the main threats to the conservation of this wetland. During the period of study we recorded 78 species: 53 (68%) are residents and for at least 27 of these species we were able to ascertain breeding, 5 (6%) are winter visitors, 16 (21%) are

summer visitors, mainly from the northern hemisphere and 4 (5%) were classified as vagrants. The highest species richness was detected in autumn and spring whereas the lowest occurred in winter. Similarity among bird assemblages (Jaccard index) was highest between spring-summer (0.91) and lowest between summer-winter (0.73). Among the threats for this wetland we detected: i) disturbance and pollution derived from intensive use by summer visitors, ii) perturbation and habitat degradation by domestic animals (dogs and cattle), iii) poaching and illegal fishing and iv) building development. This study establishes that the Mantagua wetland supports a high bird species richness with a very similar composition to that of El Yali wetland, the most important wetland in central Chile. These results support the urgent need of providing Mantagua with official protection and stop the current destruction of this valuable site. **KEY WORDS.**- Mantagua, wetland, waterbirds, species richness, conservation.

Manuscrito recibido el 21 de marzo de 2008, aceptado el 19 de mayo de 2008. Editor asociado: Daniel González-Acuña.

INTRODUCCIÓN

Los humedales son zonas en que el agua es el principal factor que controla la vida vegetal y animal y corresponden a sistemas altamente productivos, intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes secos. De acuerdo a la Convención Ramsar (1998), entre éstos se incluyen humedales marinos y costeros (playas arenosas, estuarios, pantanos, esteros y lagunas costeras), humedales continentales (ríos, lagos, lagunas, pantanos, turberas) e incluso humedales artificiales (embalses, tranques y plantas de tratamiento de agua). Dada su gran productividad y heterogeneidad de ambientes, los humedales sustentan una alta diversidad biológica de acuerdo a su origen, localización, régimen acuático, características del suelo y vegetación (Scott & Carbonell 1986, Ramsar 1998, Bó & Malvárez 1999, Vila *et al.* 2006). Estos sitios son de especial importancia para las aves, ya que les proporcionan sitios donde pueden pasar todo o parte del año para cubrir una determinada etapa de su ciclo anual, como la nidificación y crianza, muda del plumaje y descanso. En estos ambientes acuáticos las aves cumplen importantes roles consumien-

do y aportando materia orgánica e inorgánica y modificando el ambiente circundante (López-Lanús & Blanco 2005).

En Chile central (32°-38°S) existe una compleja red de humedales costeros que alberga una gran diversidad de aves acuáticas (Riveros *et al.* 1981, Vilina 1994, Brito 1999, Rasek & Riveros 2006, Vilina & Cofré 2006). Entre éstos destaca el humedal de Mantagua, ubicado al norte de la localidad de Concón, región de Valparaíso. Las aves de este humedal han sido formalmente poco estudiadas, lo que se refleja en la escasa literatura disponible, la mayoría de ella en forma de tesis de pregrado no publicadas (*e.g.* Corvalán 2003, Oviedo 2007). Este humedal, sin embargo, está incorporado a los censos de aves acuáticas de verano e invierno que coordinan regularmente Wetlands International y la Unión de Ornitólogos de Chile desde 1990 a la fecha (López-Lanús & Blanco 2005).

A pesar de ser considerado un sitio prioritario para la conservación de biodiversidad (Muñoz *et al.* 1997, CONAMA-PNUD 2005), pocos estudios han resaltado su riqueza de especies y su importancia relativa como área de concentración de aves acuáticas. De hecho,

en la "Estrategia y plan de acción para la conservación de la diversidad biológica" propuesto para la región de Valparaíso (CONAMA-PNUD 2005), consta que la falta de antecedentes sobre su flora y fauna ha evitado que este humedal sea declarado en alguna categoría de protección (*e.g.* Santuario de la Naturaleza). Dadas estas carencias, nos propusimos dos objetivos principales: 1) documentar la riqueza de especies de aves del humedal de Mantagua y establecer sus patrones estacionales de presencia en el sitio y 2) documentar las amenazas que enfrentan las aves de este humedal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El humedal de Mantagua (32°53'S; 71°31'W) se compone de un sistema integrado por el estero Quintero y la laguna Mantagua (Figura 1), los que cubren una superficie aproximada de 269 ha (CONAMA-PNUD 2005). Esta última es una laguna costera paralela a la línea de costa rodeada de dunas; ambos cuerpos de agua se comunican sólo a través de drenajes estacionales. La laguna presenta una desembocadura que normalmente se encuentra cerrada por una barra de arena. Nuestras observaciones se concentraron principalmente en la laguna Mantagua, la parte del estero próxima a la playa y su desembocadura. El humedal se conecta con el mar durante las crecidas del estero Quintero, el cual es de origen pluvial y drena los cerros de la cordillera de la costa. Este humedal no cuenta con ninguna protección formal y es de propiedad privada (Muñoz *et al.* 1997).

El humedal presenta una flora acuática dominada por comunidades de totora (*Typha angustifolia*), trome (*Scirpus californicus*), juncos (*Juncus* sp.) y otras plantas incluyendo *Cyperus* sp., *Polygonum* sp., y *Ludwigia peploides*. Entre otras plantas acuáticas se en-

cuentran *Hydrocotyle* sp. (sombbrero de agua), *Azolla filiculoides* (flor del pato), *Eichhornia crassipes* (Jacinto de agua) y *Lemna* sp. (lenteja de agua). El humedal está rodeado de dunas activas y semiestabilizadas con una vegetación dominante de *Ambrosia chamissonis* y *Carpobrotus chilensis* (doca). Entre los vertebrados acuáticos comunes destacan el coipo (*Myocastor coypus*) y la lisa (*Mugil cephalus*).

Métodos

Los datos presentados se obtuvieron de un total de 42 visitas al humedal, realizadas entre agosto de 1992 y febrero de 2008. Del total de visitas, 39 fueron realizadas por los autores, 2 fueron obtenidas del estudio de Corvalán (2003) y una fue proporcionada por R. Tapia (com. pers.). En cada salida realizada por los autores se registraron las aves asociadas a los distintos ambientes acuáticos (estero y laguna) haciendo la identificación con binoculares (7x50, 10x50, 10x42) y telescopios (48x, 60x). Cada visita fue agrupada en una estación del año de acuerdo a su fecha, totalizando 10 para primavera, 11 para verano, 9 para otoño y 12 para invierno. Los datos de las tres salidas no realizadas por los autores de este estudio se tomaron con metodologías equivalentes de acuerdo a lo descrito por sus respectivos autores (Corvalán 2003, R. Tapia com. pers.). Para reducir los posibles errores de muestreo debidos a las habilidades diferenciales de cada autor para identificar y detectar las especies (Bibby *et al.* 2000), se tomaron las siguientes medidas: i) cada visita se realizó con al menos dos participantes y ii) se equipararon conocimientos a través de entrenamientos en terreno de los participantes menos experimentados.

Para cada especie se calculó por estación un índice de frecuencia relativa de observación de acuerdo a la siguiente fórmula:

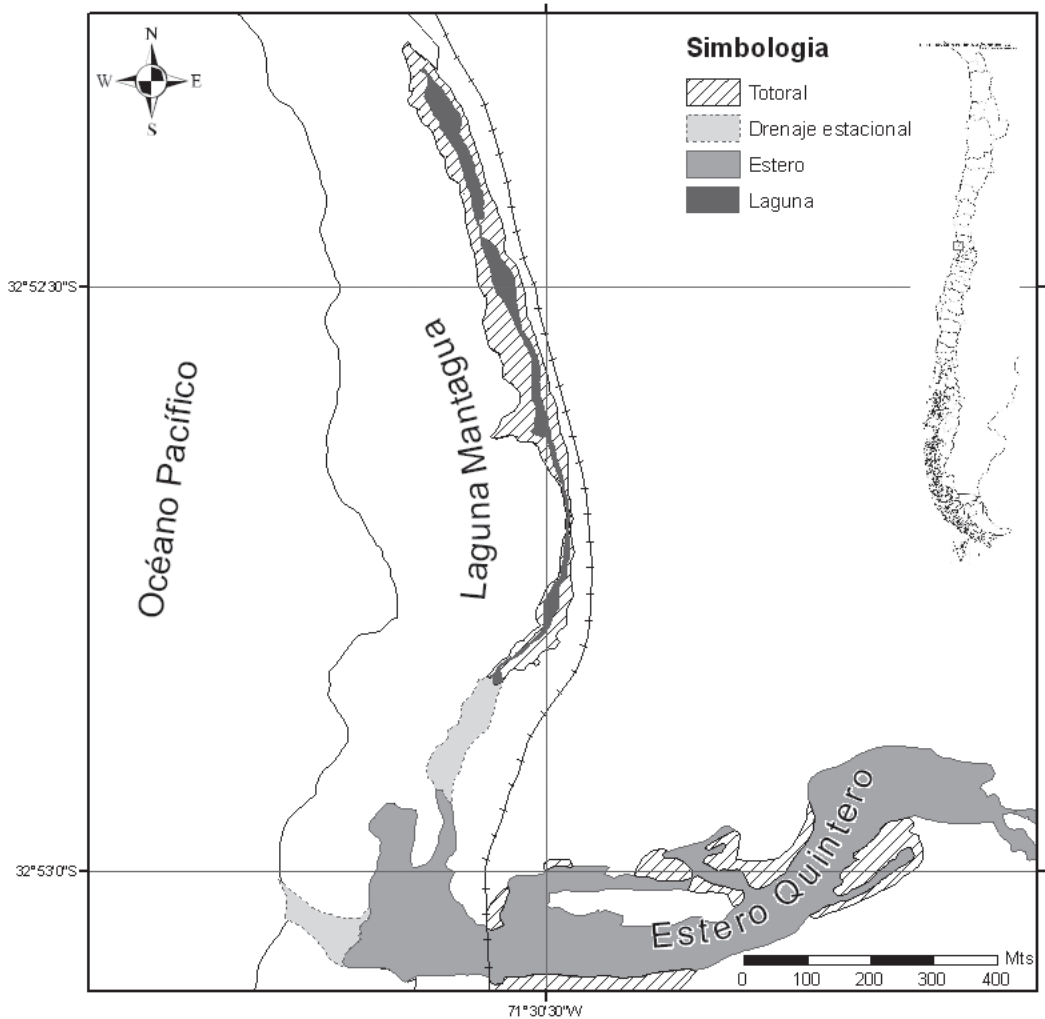


Figura 1: Humedal del Mantagua ubicado en la comuna de Quintero, Región de Valparaíso, Chile central.

$$FRO = SO/ST$$

Donde FRO es la frecuencia relativa de observación, SO es el número de salidas en las que una especie se registró y ST es el número total de salidas realizadas. Así, un valor igual a 0 significa que la especie estuvo ausente del área en todas las visitas realizadas en una estación particular, mientras que un valor igual a 1 significa que fue avistada en todas las salidas.

Consideramos que una especie estaba asociada al ambiente acuático cuando la observamos en al menos una de las siguientes actividades: reproducción (cortejo, construcción de nido, cópula), alimentación (captura de peces y/o insectos, consumo de vegetación acuática), descanso (en el agua o entre la vegetación) y acicalamiento. Aves observadas volando sobre el humedal o utilizando terrenos adyacentes

(*e.g.* bosques, dunas, matorral) no fueron incluidas en este estudio.

Desde el punto de vista del patrón estacional de presencia de las especies, las clasificamos en: i) Especies residentes, aquellas que se registraron en todas las estaciones del año y que tuvieron, al menos, una FRO > 1 en cada estación; ii) Visitantes invernales, con presencia en los meses de otoño e invierno y con, al menos, FRO > 1 en cada estación; iii) Visitantes estivales, con presencia en los meses de primavera, verano y, en algunos casos, también en otoño y con, al menos, una FRO > 1 en cada estación; iv) Especies accidentales, aquellas que han sido registradas una sola vez en el humedal (*i.e.* FRO=0,1).

Análisis estadístico e índices ecológicos

Para la comparación entre el número de especies por estación (otoño, invierno, primavera y verano) utilizamos un test de Kruskal-Wallis y un test de Dunn para evaluar la existencia de grupos (Zar 1999).

La similitud entre los ensamblajes de aves se midió con el coeficiente de Jaccard (Krebs 1989). Este índice varía entre 0 (disimilitud total entre ensamblajes) y 1 (similitud total entre ensamblajes). De acuerdo a los valores obtenidos, clasificamos las similitudes en una escala ordinal: baja (0-0,33), media (0,34-0,66) y alta (0,67-1,00). En este cálculo se excluyeron las especies consideradas accidentales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Riqueza de especies y patrones estacionales de presencia

En total, se registraron 78 especies de aves asociadas a ambientes acuáticos. Las familias más representadas fueron: Scolopacidae (11 especies), Anatidae (8 especies), Laridae (8 especies) y Ardeidae (6 especies). Estas

familias agruparon el 42% de las especies registradas para el humedal.

Especies residentes. En esta categoría se clasificaron 53 especies (68%), de las cuales constatamos nidificación para 27 a través de la observación directa de nidos y/o crías (Tabla 1).

Entre las especies residentes, el playero blanco, playero de las rompientes, playero vuelvepedras y zarapito se consideran como migrantes boreales (*sensu* Marín 2004), lo que indicaría que estas especies mantienen individuos durante todo el año en la zona y no todos regresan al hemisferio norte, algo que ha sido observado también en algunas zonas costeras del país (Martínez & González 2005, Jaramillo 2005). Se desconoce si estos individuos son adultos o inmaduros.

Se debe destacar también la presencia de la gaviota garuma, un migrante norteño (*sensu* Marín 2004), que nidifica únicamente en el desierto de Atacama (Goodall *et al.* 1951), pero que mantiene una alta presencia (FRO>0,7) de individuos en Mantagua a lo largo de todo el año.

Visitantes invernales. Cinco especies (6%) se consideraron en esta categoría (Tabla 1). De éstas, tres corresponden a migrantes australes (*sensu* Marín 2004), aunque para el chorlo de doble collar se ha documentado su nidificación en el litoral central del país (Aguirre 2004). El churrete chico pasa los meses estivales en zonas cordilleranas, para descender a la costa en el invierno (Jaramillo 2005). El pilpilén negro habita principalmente el intermareal rocoso (Jaramillo 2005), un ambiente que no está representado en Mantagua y su litoral cercano, por lo que es posible que la presencia invernal de esta especie se deba a que busca refugio en esta zona.

Visitantes estivales. Un total de 16 especies (21%) fueron consideradas en esta categoría y 10 de éstas corresponde a migrantes

Tabla 1. Frecuencia relativa de observación (FRO) por estaciones y estatus de las especies de aves del humedal de Mantagua, región de Valparaíso, Chile central.

		Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Status
Podicipedidae						
1. Huala	<i>Podiceps major</i>	0,7	0,2	0,4	0,6	R
2. Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	A
3. Pimpollo*	<i>Rollandia rolland</i>	1,0	1,0	1,0	0,9	R
4. Picurio*	<i>Podilymbus podiceps</i>	0,7	0,7	1,0	0,8	R
Phalacrocoracidae						
5. Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	R
Pelecanidae						
6. Pelicano	<i>Pelecanus thagus</i>	0,9	0,5	0,3	0,4	R
Ardeidae						
7. Garza chica	<i>Egretta thula</i>	0,8	1,0	1,0	1,0	R
8. Garza grande	<i>Ardea alba</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	R
9. Garza cuca*	<i>Ardea cocoi</i>	0,8	0,3	1,0	0,4	R
10. Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>	0,4	0,5	0,2	0,1	E
11. Huairavo*	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1,0	1,0	1,0	0,8	R
12. Huairavillo*	<i>Ixobrychus involucris</i>	0,3	0,5	0,3	0,2	R
Anatidae						
13. Pato jergón grande*	<i>Anas georgica</i>	1,0	0,8	1,0	1,0	R
14. Pato jergón chico*	<i>Anas flavirostris</i>	0,6	0,5	1,0	0,3	R
15. Pato real	<i>Anas sibilatrix</i>	1,0	0,5	1,0	0,5	R
16. Pato colorado	<i>Anas cyanoptera</i>	1,0	0,6	0,9	0,3	R
17. Pato cuchara	<i>Anas platalea</i>	0,7	0,5	0,4	0,1	E
18. Pato negro	<i>Netta peposaca</i>	0,0	0,0	0,1	0,0	A
19. Pato rinconero	<i>Heteronetta atricapilla</i>	0,0	0,1	0,2	0,0	E
20. Pato rana pico delgado*	<i>Oxyura vittata</i>	0,8	0,9	0,7	0,3	R
Accipitridae						
21. Bailarín	<i>Elanus leucurus</i>	0,2	0,2	0,8	0,3	R
22. Vari	<i>Circus cinereus</i>	0,4	0,2	0,3	0,2	R
Falconidae						
23. Tiuque	<i>Milvago chimango</i>	1,0	0,8	1,0	1,0	R
24. Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	0,9	0,8	1,0	0,8	R
25. Halcón perdiguero	<i>Falco femoralis</i>	0,0	0,1	0,0	0,0	A
Cathartidae						
26. Jote de cabeza colorada	<i>Cathartes aura</i>	1,0	0,5	0,9	0,8	R
27. Jote de cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	0,8	0,5	0,4	0,5	R

		Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Status
Rallidae						
28. Tagua*	<i>Fulica armillata</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	R
29. Tagua de frente roja*	<i>Fulica rufifrons</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	R
30. Tagua chica*	<i>Fulica leucoptera</i>	1,0	0,8	1,0	1,0	R
31. Tagüita*	<i>Gallinula melanops</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	R
32. Pidén*	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	0,5	0,6	0,8	0,2	R
Charadriidae						
33. Queltehue*	<i>Vanellus chilensis</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	R
34. Chorlo de collar	<i>Charadrius collaris</i>	0,9	0,7	0,9	0,8	R
35. Chorlo de doble collar	<i>Charadrius falklandicus</i>	0,0	0,0	0,2	0,4	I
36. Chorlo nevado*	<i>Charadrius alexandrinus</i>	0,3	0,4	0,2	0,3	R
37. Chorlo chileno	<i>Charadrius modestus</i>	0,0	0,0	0,7	0,8	I
Haematopodidae						
38. Pilpilén*	<i>Haematopus palliatus</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	R
39. Pilpilén negro	<i>Haematopus ater</i>	0,0	0,1	0,2	0,3	I
Recurvirostridae						
40. Perrito	<i>Himantopus melanurus</i>	1,0	0,7	1,0	0,8	R
Scolopacidae						
41. Playero grande	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	0,3	0,1	0,1	0,0	E ^b
42. Playero de Baird	<i>Calidris bairdii</i>	0,4	0,5	0,2	0,0	E ^b
43. Playero ártico	<i>Calidris canutus</i>	0,2	0,0	0,0	0,0	E ^b
44. Playero blanco	<i>Calidris alba</i>	0,5	0,5	0,1	0,2	R
45. Playero vuelvepedras	<i>Arenaria interpres</i>	0,6	0,8	0,3	0,8	R
46. Playero de las rompientes	<i>Aphriza virgata</i>	0,3	0,1	0,3	0,3	R
47. Zarapito	<i>Numenius phaeopus</i>	1,0	0,9	1,0	0,9	R
48. Zarapito moteado	<i>Limosa fedoa</i>	0,2	0,2	0,0	0,0	E ^b
49. Pitotoy grande	<i>Tringa melanoleuca</i>	0,4	0,7	0,2	0,0	E ^b
50. Pitotoy chico	<i>Tringa flavipes</i>	0,7	0,5	0,4	0,0	E ^b
51. Becacina*	<i>Gallinago paraguaiiae</i>	0,2	0,5	0,6	0,2	R
Laridae						
52. Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	R
53. Gaviota cáhuil	<i>Larus maculipennis</i>	0,5	0,3	0,4	0,1	E
54. Gaviota de Franklin	<i>Larus pipixcan</i>	1,0	1,0	0,7	0,0	E ^b
55. Gaviota garuma	<i>Larus modestus</i>	0,7	0,8	1,0	0,9	R
56. Gaviotín piquerito	<i>Sterna trudeaui</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	A
57. Gaviotín elegante	<i>Sterna elegans</i>	0,3	0,7	0,1	0,0	E ^b
58. Gaviotín ártico	<i>Sterna paradisaea</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	E ^b
59. Rayador	<i>Rynchops niger</i>	0,9	0,5	0,9	0,0	E

		Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Status
Furnariidae						
60. Churrete	<i>Cinclodes patagonicus</i>	0,2	0,2	0,7	0,8	R
61. Churrete chico	<i>Cinclodes oustaleti</i>	0,0	0,0	0,6	0,4	I
62. Churrete acanelado	<i>Cinclodes fuscus</i>	0,7	0,1	0,7	0,9	R
63. Trabajador*	<i>Phleocryptes melanops</i>	1,0	1,0	1,0	0,9	R
Tyrannidae						
64. Siete colores*	<i>Tachuris rubrigastra</i>	1,0	0,8	1,0	1,0	R
65. Colegial*	<i>Lessonia rufa</i>	1,0	0,8	0,7	0,7	R
66. Diucón	<i>Xolmis pyrope</i>	0,6	0,5	0,7	0,4	R
67. Run-rún*	<i>Hymenops perspicillatus</i>	1,0	1,0	0,1	0,0	E
68. Dormilona tontita	<i>Muscisaxicola macloviana</i>	0,0	0,0	0,3	0,8	I
Hirundinidae						
69. Golondrina bermeja	<i>Hirundo rustica</i>	0,2	0,0	0,0	0,0	E ^b
70. Golondrina chilena	<i>Tachycineta meyeni</i>	1,0	0,8	0,9	0,9	R
Troglodytidae						
71. Chercán de las vegas*	<i>Cistothorus platensis</i>	0,3	0,7	0,6	0,3	R
72. Chercán*	<i>Troglodytes aedon</i>	0,7	0,8	1,0	0,7	R
Turdidae						
73. Zorzal*	<i>Turdus falcklandii</i>	0,7	0,9	1,0	0,9	R
Motacillidae						
74. Bailarín chico*	<i>Anthus correndera</i>	0,8	0,9	0,7	0,6	R
Emberizidae						
75. Chincol	<i>Zonotrichia capensis</i>	1,0	0,9	1,0	0,9	R
76. Chirihue*	<i>Sicalis luteola</i>	0,8	0,9	0,2	0,3	R
Icteridae						
77. Loica	<i>Sturnella loyca</i>	0,7	1,0	1,0	0,8	R
78. Trile*	<i>Agelaius thilius</i>	1,0	1,0	0,9	0,8	R

*Especie con reproducción comprobada en el humedal (observación de nidos y/o crías).

Los valores indican la frecuencia de observación de cada especie por estación. 0= ausente en todas las visitas, 1= presente en todas las visitas (Ver texto para mayores detalles de cálculo).

Status: A= especie accidental, R= especie residente, V= visitante estival, I= visitante invernal (Ver texto para definiciones).

^b indica origen boreal y ^a origen austral (*sensu* Marín 2004)

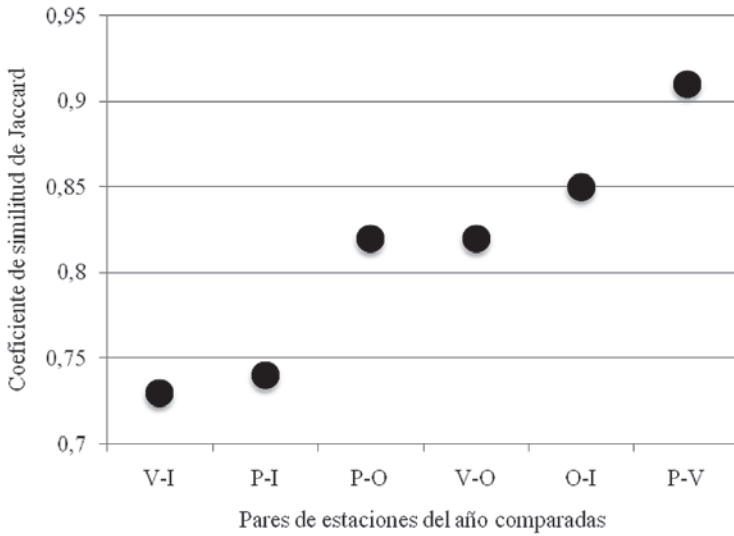


Figura 2. Valores de coeficiente de similitud de Jaccard calculados entre ensambles de aves de distintas estaciones del año en el humedal de Mantagua. V= verano, P= primavera, O=Otoño, I= invierno.

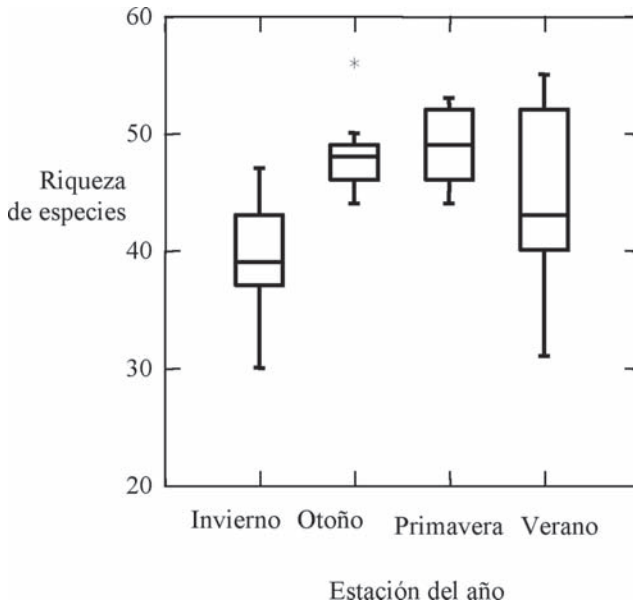


Figura 3. Gráfica de caja (box plot) para el número de especies de aves por estación del año en el humedal de Mantagua. Se indica: valor menor, cuartil inferior, mediana, cuartil superior y valor mayor. Asterisco indica outliers.

boreales (Tabla 1). La mayoría de estas aves permanece en Mantagua hasta avanzado el otoño, para luego migrar hacia el hemisferio norte y desaparecer durante el invierno. Entre los visitantes estivales merece una especial mención el zarapito moteado, cuyos registros hasta ahora habían sido escasos en Chile. Anteriormente esta especie había sido observada sólo en la vecina desembocadura del río Aconcagua (Simeone & Tapia 2005, Tapia 2005).

La observación de playero ártico constituye un registro inusual ya que en Sudamérica esta especie migra generalmente por la costa atlántica para alcanzar sus principales sitios de invernada en Tierra del Fuego (van Gils & Wiersma 1996).

Especies accidentales. Sólo cuatro especies (5%) tuvieron registros únicos en Mantagua (Tabla 1). Cabe señalar que tres de éstas (blanquillo, pato negro y gaviotín piquerito) corresponden a migrantes australes parciales (*sensu* Marín 2004).

Aunque nunca ha sido observada por nosotros, Vuilleumier (1997) reportó el avistamiento de un individuo solitario de tagiita del norte (*Gallinula chloropus*) en la desembocadura del estero de Mantagua (=Quintero) en enero de 1997.

La Figura 2 muestra que la similitud en la riqueza de especies entre las distintas estaciones del año fue en general alta (>0,7 en todos los pares comparados), incluso entre estaciones extremas como verano e invierno; la similitud más alta se observó entre los meses de primavera y verano. Esto indica que, si bien cada estación puede tener sus especies características (*i.e.* que no se observan en las otras estaciones), el recambio no es alto y que existe un núcleo estable de especies que se observa todo el año en el humedal, lo que es consistente con el alto porcentaje de especies residentes.

Con respecto al número de especies

por estación, encontramos diferencias significativas entre éstas ($H=16,057$; $p=0,001$). Así, de menor a mayor cantidad de especies, se formaron tres grupos definidos (test de Dunn $p<0,05$): I) invierno, II) verano y III) otoño-primavera (Figura 3). La mayor cantidad de especies en otoño y primavera se puede explicar principalmente por el influjo de especies migratorias, principalmente de origen austral y boreal. Así, en primavera se registra la llegada de una serie de aves migratorias (principalmente de origen boreal, ver arriba) mientras que en otoño muchas de éstas aún no han iniciado su migración de regreso y se sobreponen por algún tiempo con los migrantes invernales que comienzan a arribar a Mantagua en esta última estación. Para el invierno, todos los migrantes boreales (que representan el 13% de la riqueza de especies de Mantagua) han dejado el humedal.

Para establecer la importancia relativa de Mantagua comparamos su riqueza de especies con la del humedal El Yali, uno de los humedales costeros más importantes de Chile central para aves acuáticas y para el cual existe un completo listado de especies (Vilina 1994, Brito 1999). El listado de Brito (1999) consigna un total de 146 especies para la Reserva Nacional el Yali, incluida su zona costera. De este total, consideramos que sólo 100 especies se ajustaban a nuestro criterio de especie asociada a ambientes acuáticos. Hecha esta corrección, obtuvimos una similitud del 74% entre ambos humedales. Esta comparación, más allá de la relevancia de la alta similitud entre ambos sitios, cobra aún más fuerza si se considera que el humedal El Yali está constituido por 10 cuerpos de agua (incluyendo un estero, una laguna costera, una salina, un embalse y seis lagunas) que cubren una superficie de cerca de 520 hectáreas, casi el doble de la del humedal de Mantagua, estimada en unas 269 ha (CONAMA-PNUD 2005).

Fuentes de amenazas

Perturbación y contaminación humana

Durante los meses de verano, especialmente enero y febrero, la desembocadura del humedal y parte de las dunas que rodean a la laguna costera, sufren la ocupación de decenas de personas que acampan durante gran parte de la temporada estival. El sitio no cuenta con ningún tipo de instalaciones sanitarias ni de camping, generando diversas fuentes de contaminación como ruidos molestos, fogatas, quema de basura y generación de residuos (orgánicos e inorgánicos) que son depositados directamente en la zona.

En complejos turísticos cercanos se ofrece el arriendo de caballos y kayaks. En verano son comunes las cabalgatas de grupos que perturban a las aves (*e.g.* gaviotas, gaviotines, patos, zarapitos, perritos) en sus sitios de descanso y de alimentación en los sectores más bajos del estero y de la desembocadura, obligándolos a volar a otros lugares. Los kayaks producen efectos similares y sus rutas incluyen además la laguna costera.

En forma periódica, se realizan competencias de vehículos 4x4 que reúnen automóviles y motos todo terreno. Estos vehículos transitan por las dunas, playa y desembocadura de la laguna, donde muchas aves tienen sus sitios de descanso y/o nidificación (*e.g.* pilpilén, chorlo nevado).

En algunas oportunidades hemos constatado la corta de grandes extensiones de totorales en la laguna costera, especialmente durante los meses estivales. Esto podría estar reduciendo el hábitat para numerosas especies acuáticas y palustres que utilizan este tipo de vegetación para anidar (*e.g.* siete colores, trabajador, trile, taguas y patos). La totora es muy utilizada localmente para la confección de artesanías, toldos y cierros (AS, obs. pers.).

Animales domésticos

Muchos de los veraneantes descritos arriba acampan en compañía de sus perros domésticos, los que deambulan libremente por las orillas del estero y de la desembocadura, persiguiendo las aves que se alimentan o descansan en esta parte del humedal.

Ocasionalmente se ve ganado bovino en las orillas del estero ramoneando pasto y trome. Esto trae como consecuencia el pisoteo del terreno y la destrucción de los totorales circundantes.

Caza y pesca

Es común durante la época estival ver redes agalleras instaladas en la laguna costera, destinadas principalmente a la pesca de lisa. Su calado y virado implican normalmente el tránsito de botes y de personas que arrastran manualmente las redes, lo que provoca el vuelo de aves, especialmente taguas y patos, y la remoción de vegetación sumergida.

En toda época del año es común observar cartuchos de escopeta en las riberas de la laguna y estero. En varias oportunidades nos hemos encontrado con cazadores, que utilizan escopetas, rifles de aire comprimido y hondas. Durante los meses de verano es común observar numerosos restos de taguas (*F. armillata* y *F. rufifrons*) cerca de los campamentos de veraneantes.

Proyectos inmobiliarios

Progresivamente los sectores cercanos al humedal ven el florecimiento de centros turísticos y proyectos inmobiliarios que se instalan en sus riberas o en las dunas y lomas circundantes. Debido a la naturaleza privada de los terrenos del humedal y a la carencia absoluta de alguna categoría legal de protección, Mantagua está expuesto a un gran deterioro ambiental y eventualmente a su desaparición si tales proyectos no consideran las variables ambientales dentro de sus planes de desarrollo.

Consideraciones finales y recomendaciones

Un alto porcentaje de las especies de aves del humedal de Mantagua son residentes y, por lo tanto, realizan aquí una parte importante de sus actividades (alimentación, reproducción, descanso, muda). Para al menos la mitad de estas especies hemos constatado su nidificación. Otras aves utilizan el humedal sólo durante los meses de primavera y verano como sitio de descanso y alimentación para luego regresar a otros sitios, especialmente en el hemisferio norte. Individuos de algunas especies consideradas como migrantes boreales, se quedan en el humedal todo el año lo que convierte a Mantagua en una importante área de invernada para estas aves. Es necesario insistir en que la gran mayoría de las especies de aves acuáticas migratorias de origen boreal se asocian más frecuentemente a humedales costeros que a humedales interiores (Vilina & Cofré 2006), lo que realza la relevancia de Mantagua.

La alta similitud de riqueza de especies entre el humedal El Yali (uno de los más importantes de Chile central) y Mantagua sugiere que esta última es una zona altamente relevante y representativa de la riqueza de especies de aves acuáticas de la zona central. Más aún, representa una zona de comparativamente pequeña superficie con alto número de especies. Esta situación contrasta con la ausencia de figuras de protección formal que restrinjan las actividades perjudiciales para las aves, como la caza y actividades recreativas. Este humedal está sufriendo un deterioro progresivo y se requiere urgentemente el concurso de organismos, públicos y/o privados, que regulen y frenen este proceso. Mantagua podría perfectamente calificar para alguna medida propuesta por la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile (CONAMA 2005) cuyo objetivo principal es “promover la conservación de los humedales prioritarios de Chile y

de sus funciones y beneficios en un marco de desarrollo sustentable”. En este sentido, Mantagua ha sido reconocido formalmente desde hace al menos una década como sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, tanto a nivel nacional (Muñoz *et al.* 1997) como a nivel regional (CONAMA-PNUD 2005). Ninguna de estas iniciativas de protección, sin embargo, se ha podido concretar a la fecha. Uno de los argumentos que se ha esgrimido ha sido la falta de antecedentes sobre su flora y fauna, algo que esperamos ayudar a revertir con este trabajo.

Una buena alternativa para implementar la protección de Mantagua podría provenir desde la perspectiva ecoturística, donde se explote el valor de uso indirecto del paisaje y la avifauna y así los beneficios de esta biodiversidad lleguen a la sociedad sin que ésta sea cosechada o destruida (Primack *et al.* 2001). Iniciativas de más corto plazo podrían incluir también la declaración de Mantagua y sus cercanías por parte del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) como Área Prohibida de Caza, una figura compatible con la calidad de propiedad privada que tiene actualmente este humedal.

No existen en las cercanías humedales costeros tan relevantes como Mantagua, pudiéndose contar sólo el humedal de Campiche en Quintero (protegido por CODELCO) y la desembocadura del río Aconcagua en Concón (con protección municipal en su ribera norte). Es necesario resaltar que la región ecológica mediterránea, donde se encuentra Mantagua, es la que concentra la mayor riqueza de especies de aves acuáticas en Chile (Vilina & Cofré 2006) y que la alteración de cualquiera de sus elementos dentro de la red de humedales costeros mediterráneos puede afectar sus conexiones con otros humedales en los valles transversales, zona austral, atlántica y hemisferio norte con las consecuencias obvias para las aves que encuentran aquí, per-

manente o estacionalmente, sus áreas de alimentación, crianza y descanso. El reducido tamaño del humedal de Mantagua lo hace aún más susceptible a las amenazas descritas, lo que plantea la duda sobre su estabilidad, espacial y temporal, como hábitat para sus especies residentes y visitantes. Consideramos que, en último término, la posibilidad de sostenerse como hábitat estable dependerá efectivamente de su adecuada conservación y la de la red de humedales, dentro de la cual, el humedal de Mantagua es un sitio crítico.

AGRADECIMIENTOS.- Javier Arata, Rodrigo Hucke-Gaete, Daniela Guicking, Javiera Meza, Jorge Ruiz y Francisco Simeone nos acompañaron en numerosas oportunidades a realizar censos de aves en Mantagua. Rodrigo Tapia nos facilitó algunos de sus datos no publicados. Guillermo "Memo" Luna-Jorquera fue nuestro desinteresado asesor estadístico. Ricardo Figueroa y Jaime Jiménez revisaron el manuscrito y aportaron con valiosas sugerencias. A todos ellos nuestro más sincero reconocimiento.

LITERATURA CITADA

- AGUIRRE, J. 2004. Nuevos registros de nidificación de *Charadrius falklandicus* en Chile central. Boletín Chileno de Ornitología 10: 37.
- BIBBY, C. J., N. D. BURGESS, D. A. HILL & S. H. MUSTOE. 2000. Bird census techniques. Segunda edición. Academic Press, Londres.
- BÓ, R. F & A. I. MALVÁREZ. 1999. Las inundaciones y la biodiversidad en humedales. Un análisis del efecto de eventos extremos sobre la fauna silvestre. En: Malvárez A.I. (Ed.). Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe, ORCYT, Montevideo, Uruguay.
- BRITO, J. L. 1999. Vertebrados del humedal La Reserva Nacional El Yali y su costa, Santo Domingo, Chile central. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso 24: 121-126.
- CONAMA. 2005. Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago.
- CONAMA-PNUD. 2005. Estrategia y plan de acción para la conservación de la diversidad Biológica, región de Valparaíso. CONAMA-PNUD.
- CORVALÁN, C. 2003. Criterios ambientales y ecológicos para la creación de parques marinos en la zona costera de la Quinta Región. Tesis de grado, Escuela de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales, Universidad de Valparaíso.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON & R. A. PHILIPPI. 1951. Las aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres. Vol. II. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires.
- JARAMILLO, A. 2005. Aves de Chile. Ediciones Lynx, Barcelona.
- KREBS, C. J. 1989. Ecological methodology. Harper Collins Publishers, New York.
- LÓPEZ-LANÚS B & D. E. BLANCO. (Eds). 2005. El censo neotropical de aves acuáticas 2000-2004. Wetlands International Global Series 17. Buenos Aires.
- MARÍN, M. 2004. Lista comentada de las aves de Chile. Ediciones Lynx, Barcelona.
- MARTÍNEZ, D. & G. GONZÁLEZ. 2005. Las aves de Chile, nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista, Santiago.
- MUÑOZ, M., H. NÚÑEZ & J. YÁÑEZ. 1997. Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en Chile. Ambiente y Desarrollo 13: 90-99.
- OVIEDO, E. 2007. Composición y fluctuación estacional del ensamble de aves de la lagu-

- na Mantagua, V Región, Chile central. Tesis de grado, Escuela de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales, Universidad de Valparaíso.
- PRIMACK, R., R. ROZZI, P. FEISINGER, R. DIRZO & F. MASSARDO. 2001. Fundamentos de conservación biológica. Fondo de Cultura Económico, México.
- RAMSAR. 1998. ¿Qué son los humedales? Documento Informativo Ramsar N° 1. http://ramsar.org/about_infopack_1s.htm
- RASEK, A. & G. RIVEROS. 2006. Comunidad invernal de aves en la desembocadura del río Aconcagua (V Región, Chile). Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso 25: 57-64.
- RIVEROS, G., I. SEREY & P. DROUILLY. 1981. Estructura y diversidad de la comunidad de aves acuáticas de la laguna El Peral, Chile central. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso 14: 189-196.
- SCOTT D.A. & M. CARBONELL. 1986. Inventario de Humedales de la Región Neotropical. IWRB Slimbridge & IUCN, Cambridge.
- SIMEONE, A. & R. TAPIA. 2005. Zarapito moteado (*Limosa fedoa*) en las cercanías de Concón. Boletín Chileno de Ornitología 11: 34.
- TAPIA, R. 2005. Zarapito moteado (*Limosa fedoa*) en estuario del río Aconcagua y playa Punta de Piedra, comunas de Concón y Quintero, Región de Valparaíso. Boletín Chileno de Ornitología 11: 34.
- VAN GILS, J. & P. WIERSMA. 1996. Family Scolopacidae (Sandpipers, snipes and phalaropes). En: Del Hoyo, J., A. Elliot & J. Sargatal (Eds.). Handbook of the birds of the world. Vol 3. Hoatzins to Auks. Lynx edicions, Barcelona. Pp. 444-534.
- VILA, I., A. VELOSO, R. SCHLATTER & C. RAMÍREZ (Eds). 2006. Macrófitas y vertebrados de los sistemas límnicos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.
- VILINA, Y. A. 1994. Apuntes para la conservación del humedal "El Yali". Boletín Chileno de Ornitología 1: 15-20.
- VILINA, Y. & H. COFRÉ. 2006. Aves acuáticas continentales. En: Saball, P., M. T. K Arroyo, J. C. Castilla, C. Estades, S. Larráin, C. A. Moreno, L. Sierralta, J. Rovira, J. M. Ladrón de Guevara & F. Rivas (Eds.). Biodiversidad de Chile, patrimonio y desafíos. Comisión Nacional del Medio Ambiente, pp. 270-277.
- VUILLEUMIER, F. 1997. *Gallinula chloropus* (Rallidae) near Concón, V Region: what is the geographical origin of birds seen in the lowlands of central Chile and to what subspecies do they belong? Boletín Chileno de Ornitología 4 : 14-20.
- ZAR, J. H. 1999. Biostatistical analysis. Prentice Hall, New Jersey.