

LA AVIFAUNA DEL SALAR DEL HUASCO: PRIMERA REGIÓN, CHILE

WALTER SIELFELD¹, NELSON AMADO², JORGE HERREROS², RONNY PEREDO² y A. REBOLLEDO²

¹ Departamento de Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat, Iquique. Casilla 121, Iquique.

² Grupo de Estudios Ornitológicos (GEO), Universidad Arturo Prat, Iquique. Casilla 121, Iquique.

RESUMEN.

El Salar del Huasco está localizado en la alta cordillera de la provincia de Iquique, I Región, su actual cuenca es relativamente reciente, la situación actual se habría alcanzado recién durante el período glacial y postglacial (15-20.000 años).

El presente estudio tuvo por objeto determinar la composición específica y la estructura de la avifauna asociada a los diversos cuerpos de agua del Salar del Huasco durante el verano 1993-1994 y el invierno 1994.

El sector alberga 45 especies de aves, de las cuales 21 son acuáticas. Numéricamente destacaron como especies dominantes los flamencos *Phoenicoparrus jamesi* (44,2%), *Ph. andinus* (35,2%) y *Phoenicopterus chilensis* (10,9%). Las demás especies sólo fueron accidentales (< 1,5%). Destacan sin embargo por la alta frecuencia de aparición (> 50%) *Lophonetta specularioides*, *Recurvirostra andina* y *Chloephaga melanoptera*.

El sector estuvo habitado por 1771-3519 individuos de aves acuáticas organizadas en tres conjuntos faunísticos de baja similitud (< 0,3; índice de Morisita): 1.- **bofedales**, 2.- **lagunas salobres** y 3.- **sector de nidificación de flamencos**.

En las lagunas salobres las aves litorales más pequeñas (familias Scolopacidae, Charadriidae y Furnariidae) mostraron diferencias de densidad significativamente distintas ($t_{0,005}$; $P < 0.005$) entre las orillas expuestas al viento y aquellas no expuestas al viento.

ABSTRACT.

Huasco Salt Lake is located in the Andes of the Iquique Province, I Región of Chile. The basin of this saltlake is relatively recent and must have been reached during the last glacial and postglacial events (15-20.000 years ago).

The present paper discusses the specific composition and the ecological structure of the bird community associated to the various water bodies of the Huasco saltlake during the summer 1993-1994 and the winter 1994.

The sector is inhabited by 45 species of birds, 21 of these are directly associated to the water bodies. Numerical dominant species were the flamingo species *Phoenicoparrus jamesi* (44,2%), *Ph. andinus* (35,2%) and *Phoenicopterus chilensis* (10,9%). The other species were only accidental ones (< 1,5%), but important because of their high frequency (> 50%). The following species were considered in this category: *Lophonetta specularioides*, *Recurvirostra andina* and *Chloephaga melanoptera*.

The salar was inhabited by 1771-3519 water birds, forming three faunistic groups of low similarity (< 0,3; index of Morisita): 1.- bofedales (swamps), 2.- salty lagoons and 3.- the nesting lagoon of flamingoes.

In the salty lagoons the smaller litoral birds (families Scolopacidae, Charadriidae and Furnariidae) showed significantly differences of density ($t_{0.005}$; $P < 0.005$) among the borders exposed to the wind and those not exposed to the wind.

PALABRAS CLAVE.

Avifauna, Salar del Huasco, censos, flamencos.

INTRODUCCION.

El Salar del Huasco está localizado en la alta cordillera de la provincia de Iquique, Primera Región, Chile, entre la Pampa del Tamarugal y el sector occidental del altiplano (Figura 1). El altiplano chileno es un plano inclinado en sentido norte-sur, caracterizado por la presencia de numerosos volcanes, cuyo material extrusivo ha originado la actual suavidad del relieve. Entre los volcanes se encuentran valles y hoyas hidrográficas, en su mayoría de tipo endorreico y asociados a los salares.

El Salar del Huasco es una planicie alargada en sentido norte-sur que se ubica en una depresión limitada por el este y oeste por montañas de origen volcánico. El sistema incluye también rocas de tipo ígneo intrusivo, sedimentario y metamórfico. Los sistemas evaporíticos del salar presentan bofedales asociados a vertientes. La Laguna del Huasco es la mayor de una serie de pequeñas lagunas que ocupan los sectores oeste y sur del Salar del Huasco. Estas lagunas contienen por lo general aguas de tipo salino, resultado de la intensa evaporación que caracteriza la zona. Son excepción los sectores caracterizados por la presencia de vertientes de agua dulce.

El Salar del Huasco es habitado por una avifauna de características muy singulares y asociada a las lagunas del sector. Estos cuerpos de agua albergan además diversos grupos planc-tónicos y bentónicos de gran importancia en las cadenas alimentarias. Al respecto debe notarse que se han desarrollado muy pocos estudios de tipo biológico en este salar altiplánico.

El problema general de los sistemas de agua dulce es el conflicto sobre el uso de los recursos hídricos: pertenencias, concesiones, prioridades de uso, distribución e impacto ambiental. Desde ese punto de vista el presente trabajo entrega información sobre la vida silvestre del lugar, a fin de permitir una mejor comprensión y definición del futuro del Salar del Huasco.

La cuenca interandina, actual altiplano, es una formación relativamente reciente cuyo origen ha sido fechado como miocénico (10-15 millones de años) (Moon, 1939). En el Plioceno (hace menos de 7 millones de años) el altiplano estaba situado a menos de 1000 m de altura sobre el nivel del mar y poblado con una flora y fauna de tipo tropical (Moon, op. cit.). El levanta-

tamiento de los Andes al nivel actual comenzó al final de Plioceno y comienzos del Pleistoceno (5 a 2 millones de años). Durante esos cambios y probablemente asociado a variaciones climáticas un antiguo cuerpo de agua (Lago Bañivan) se habría dividido en 2 ó 3 cuerpos menores: antiguo Lago Titicaca, Lago Michin y Lago Reck (Villwock, 1983). La situación actual se habría alcanzado recién durante el período glacial y postglacial, cuyos últimos eventos parecen haberse realizado hace 15.000-20.000 años (Simpson, 1971).

Por evaporación y paulatino desecamiento, los actuales salares altiplánicos representan los últimos vestigios de los señalados cuerpos de agua pleistocénicos. Deben ser considerados también, último refugio de una serie de especies de vida acuática y/o íntimamente ligadas al agua, caracterizadas por un alto grado de endemismo y especiación. Este último aspecto ha sido especialmente estudiado en peces (Arratia, 1982, 1983, 1984; Villwock, 1983, 1987, 1993; Parenti, 1984) y anfibios (Veloso et al., 1982).

En este trabajo se determina la composición y estructura de la avifauna asociada al Salar del Huasco y su importancia como centro de concentración de fauna.

AREA DE ESTUDIO.

El área de estudio incluyó todo el Salar del Huasco (Figura 1), cuya extensión estimada es de 133 Km² y una elevación de 3.800 msnm. El Salar del Huasco es una hoya hidrográfica cerrada que drena aproximadamente 1.300 Km² de superficie. Diversas vertientes y afloramientos de tipo artesiano permiten la existencia de bofedales y lagunas salobres en los sectores oeste y sur del salar. Laguna del Huasco es la mayor de estas lagunas. El Salar del Huasco se ubica a 59 Km de la localidad de Pica y sus coordenadas son 68° 50'W, 20° 15'S.

METODOS.

Se realizaron seis campañas de terreno, cada una de tres días de duración: 4-6 de Noviembre 1993, 4-6 de Diciembre 1993, 4-6 de Enero 1994, 4-16 de Marzo 1994, 14-16 de Mayo 1994 y 5-8 de Julio 1994.

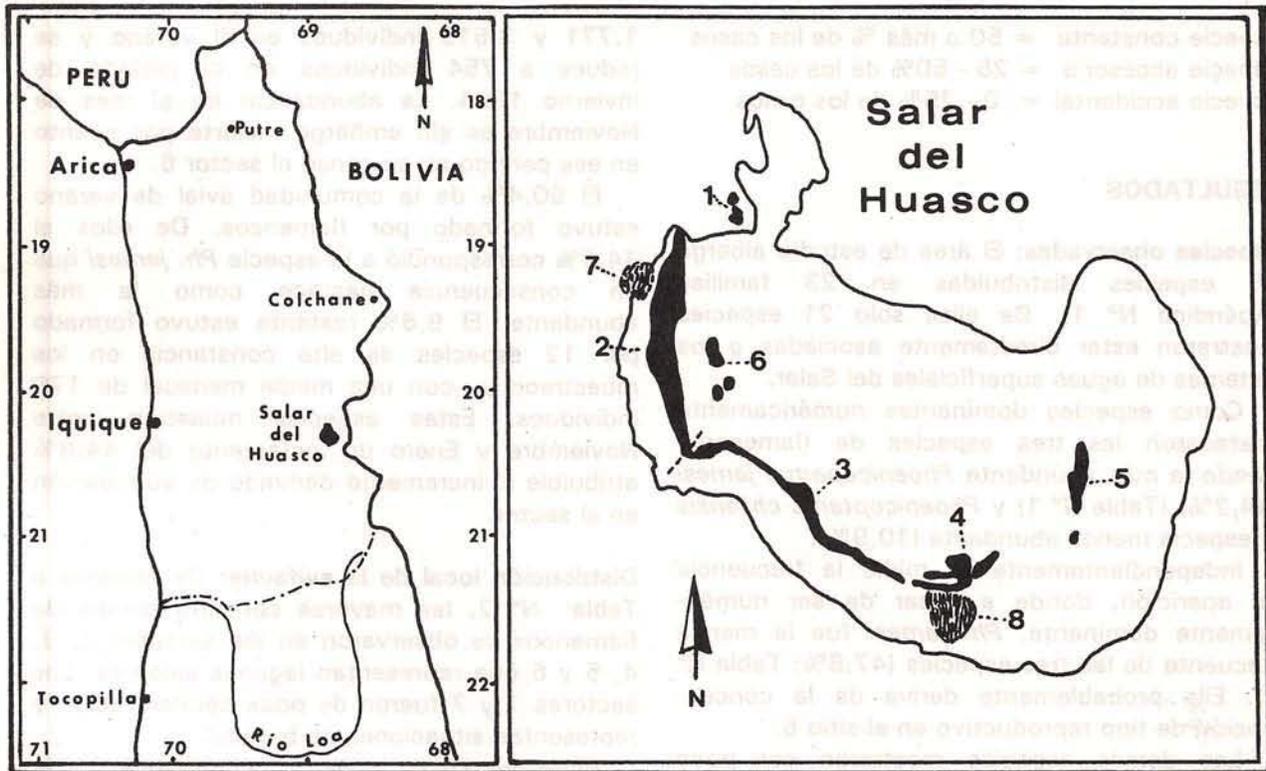


Figura N° 1. Localización geográfica del Salar del Huasco y ubicación de los sectores estudiados en el área del salar.

Para estudiar la distribución de las aves en el salar se distinguieron ocho sectores (Figura 1):

Sector 1: Incluye bofedales asociados a vertientes que terminan en dos pequeñas depresiones salinas, probablemente inundadas durante períodos de lluvias intensas.

Sector 2: Corresponde a la mayor laguna del salar y se denomina Laguna del Huasco. Contiene aguas salobres.

Sector 3: Extensión sur del sector anterior. Presenta condiciones físicas y químicas similares al sitio anterior.

Sector 4: Incluye dos lagunas salobres del sector Huasco Lipez.

Sector 5: Laguna salobre del sector oriental del salar.

Sector 6: Tres lagunas salobres del sector central del salar, alimentadas por vertientes de tipo artesiano

Sector 7: Bofedal alimentado por una vertiente de agua dulce.

Sector 8: Bofedal con vertiente de agua dulce. El sector alimenta las lagunas salobres tratadas como sector 4.

La identificación de especies fue realizada mediante prismáticos. Las especies mayores fueron sometidas a recuento total, utilizándose como valor definitivo el promedio de tres recuentos independientes, aproximado a la unidad.

En el caso de especies litorales menores, de las familias Charadriidae y Scolopacidae, se utilizaron unidades de recuento de 400 m de extensión de litoral.

En el análisis estadístico se consideró la diversidad y similitud. La diversidad se expresó mediante el índice de Shannon-Wiener. Para la similitud se aplicó el método de agrupamiento de Morisita, modificado por Horn. En ambos casos se utilizó para el análisis el programa ACOM (Navarro, 1984).

Para el análisis cuantitativo del material se utilizó el parámetro de Dominancia o porcentaje de abundancia relativa (Bodenheimer, 1955). Se consideró como "especie dominante" aquella de representación mayor al 5%. La "constancia" o frecuencia de aparición fue evaluada utilizando el criterio de Solervicens (1973) donde:

Especie constante = 50 o más % de los casos
 Especie accesoria = 25 - 50% de los casos
 Especie accidental = 0 - 25% de los casos

RESULTADOS

Especies observadas: El área de estudio alberga 45 especies distribuidas en 23 familias (Apéndice N° 1). De ellas solo 21 especies mostraron estar directamente asociadas a los sistemas de aguas superficiales del Salar.

Como especies dominantes numéricamente destacaron las tres especies de flamencos, siendo la más abundante *Phoenicoparrus jamesi* (44,2%) (Tabla N° 1) y *Phoenicopterus chilensis* la especie menos abundante (10,9%).

Independientemente se midió la frecuencia de aparición, donde a pesar de ser numéricamente dominante, *Ph. jamesi* fue la menos frecuente de las tres especies (47,8%; Tabla N° 2). Ello probablemente deriva de la concentración de tipo reproductivo en el sitio 6.

Las demás especies mostraron ser poco dominantes (accesorias y/o accidentales), destacando; sin embargo, por su alta frecuencia de aparición (superior al 50% de los casos) *Lophonetta specularioides*, *Recurvirostra andina* y *Chloephaga melanoptera* (Tabla N° 2).

Fluctuaciones mensuales: Según Tabla N° 1, la comunidad avial total del sector fluctuó entre

1.771 y 3.519 individuos en el verano y se reduce a 754 individuos en el período de invierno 1994. La abundancia en el mes de Noviembre es sin embargo incierta por cuanto en ese período no se censó el sector 6.

El 90,4% de la comunidad avial de verano estuvo formado por flamencos. De ellos el 44,2% correspondió a la especie *Ph. jamesi* que en consecuencia destaca como la más abundante. El 9,6% restante estuvo formado por 12 especies de alta constancia en los muestreos y con una media mensual de 176 individuos. Estas especies muestran entre Noviembre y Enero un incremento del 44,8% atribuible al incremento derivado de su nidación en el sector.

Distribución local de la avifauna: De acuerdo a Tabla N° 2, las mayores concentraciones de flamencos se observaron en los sectores 2, 3, 4, 5 y 6 que representan lagunas salobres. Los sectores 1 y 7 fueron de poca concentración y representan situaciones de bofedal.

Phoenicoparrus jamesi, la especie más abundante del área, mostró concentraciones importantes en el sitio 2 (61-639 ind.) y sitio 4 (103-353 ind.). La concentración del sitio 6 representó una colonia de nidación.

De las especies restantes merecen ser destacadas los anátidos *Chloephaga melanoptera* y *Lophonetta specularioides* presentes en todos los sectores, siendo sin

Tabla N° 1. Resultados de los censos mensuales totales de la aves acuáticas mayores del Salar del huasco durante el período primavera-verano 1993-94. X es la media y Dom(%) es la dominancia expresada en porcentaje.

ESPECIES	VERANO 1993-94					INVIERNO 1994	
	NOV	DIC	ENE	X	Dom(%)	JUL	Dom(%)
<i>Podiceps occipitalis</i>	-	2	2	1,3	0,05	2	0,26
<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	1	-	0,3	0,01	-	-
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	951	1265	579	931,7	35,22	164	21,75
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	?	1533	807	1170,0	44,23	454	60,21
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	145	544	181	290,0	10,96	34	4,51
<i>Chloephaga melanoptera</i>	34	45	36	38,3	1,45	19	2,52
<i>Lophonetta specularioides</i>	30	30	40	33,3	1,25	34	4,51
<i>Anas flavirostris</i>	22	14	21	19,0	0,72	21	2,78
<i>Anas georgica</i>	-	3	-	1,0	0,04	-	-
<i>Anas puna</i>	4	16	56	25,3	0,96	3	0,40
<i>Fulica gigantea</i>	10	15	17	14,0	0,53	16	2,12
<i>Vanellus resplendes</i>	2	2	2	2,0	0,08	-	-
<i>Tringa flavipes</i>	1	1	1	1,0	0,04	-	-
<i>Recurvirostra andina</i>	33	44	28	35,3	1,34	19	2,52
<i>Larus serranus</i>	7	4	4	5,0	0,19	-	-
TOTAL ABSOLUTO	?	3519	1771	2645,5	100,00	754	100,00
TOTAL SIN FLAMENCOS	143	177	207	175,6	6,64	102	13,53

Tabla N° 2. Promedio (x) y rangos (r) de avistamiento y frecuencia de aparición (%) por especie en los sectores de estudio del Salar del Huasco (noviembre-diciembre 1994 y enero 1995).

ESPECIE		SECTORES								%
		1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>Podiceps occipitalis</i>	r	-	-	-	-	-	2	-	-	13,0
	x	-	-	-	-	-	2,0	-	-	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	0-1	4,3
	x	-	-	-	-	-	-	-	0,3	
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	r	3-59	61-639	86-197	103-353	23-218	15-152	0-18	-	73,9
	x	20,7	391,7	149,0	218,7	90,8	55,7	6,8	-	
<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	r	0-2	0-72	0-119	0-44	0-44	807-1372	-	-	47,8
	x	0,7	30,0	40,0	19,3	19,3	1089,5	-	-	
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	r	0-57	46-226	41-89	2-49	2-49	24-113	0-16	-	73,9
	x	19,0	98,0	71,0	22,3	22,3	68,5	10,3	-	
<i>Chloephaga melanoptera</i>	r	0-24	2	2-16	1-10	0-1	0-8	0-30	0-2	69,6
	x	8,0	2,0	6,7	5,0	0,3	3,7	12,0	0,7	
<i>Lophonetta specularioides</i>	r	0-18	2-4	0-6	3-6	0-5	0-6	0-19	0-3	73,9
	x	6,0	3,3	2,7	5,0	2,0	3,3	9,3	1,7	
<i>Anas flavirostris</i>	r	0-10	0-2	0-2	1-8	0-1	-	0-15	0-6	43,5
	x	3,3	0,7	0,7	3,0	0,3	-	6,3	4,0	
<i>Anas georgica</i>	r	-	-	-	-	-	-	0-1	0-2	8,7
	x	-	-	-	-	-	-	0,3	0,7	
<i>Anas puna</i>	r	0-2	-	-	2	-	-	0-44	0-10	34,8
	x	0,7	-	-	2,0	-	-	17,7	5,0	
<i>Fulica gigantea</i>	r	-	-	-	10-17	-	-	-	0-1	17,4
	x	-	-	-	13,7	-	-	-	0,3	
<i>Vanellus resplendes</i>	r	-	-	-	0-2	-	-	0-2	-	13,0
	x	-	-	-	0,7	-	-	1,3	-	
<i>Tringa flavipes</i>	r	-	-	-	0-1	-	-	0-1	0-1	13,0
	x	-	-	-	0,3	-	-	0,3	0,3	
<i>Recurvirostra andina</i>	r	-	3-10	0-4	7-11	5-15	0-8	0-2	-	60,9
	x	-	5,7	1,3	9,0	11,3	5,0	1,3	-	
<i>Larus serranus</i>	r	0-5	-	-	0-2	0-2	0-2	0-2	-	26,1
	x	1,7	-	-	0,7	0,7	0,7	1,3	-	

embargo más abundantes en los sectores 1 y 7 que representan situaciones tipo bofedal.

Recurvirostra andina estuvo ausente en el sector 1 (bofedal) y con escasa representación en el sector 7 (0-2 ind.). Fue sin embargo abundante en las lagunas salobres (sectores 2, 4, 5 y 6).

Las demás especies sólo fueron escasas, estando *Fulica gigantea* restringida a un bofedal asociado al sector 4, y *Podiceps occipitalis* a una pequeña laguna de agua dulce asociada al sector 6.

El dendrograma de la figura N° 2 (Índice de Morisita, modificado por Horn) muestra la existencia de tres conjuntos faunísticos de muy baja similitud entre si. Estos conjuntos están formados por (1) los sectores 7 y 8 (situaciones de bofedal), (2) sectores 1, 2, 3, 4 y 5 (lagunas salobres) y (3) sector 6 (laguna salobre con nidificación de flamencos).

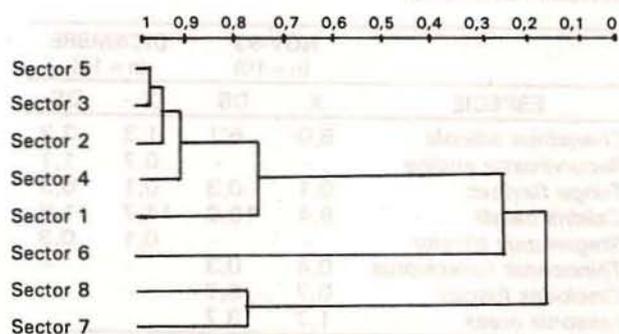


Figura N° 2. Dendrograma de afinidades (índice de Morisita) de los sectores de estudio durante el verano 1993-94.

En el conjunto 2 las situaciones 2, 3, 4 y 5 son prácticamente idénticas (valor sobre 0,9), mientras la situación 1 (que representa una

Tabla N° 3. Diversidad ecológica (índice de Shannon-Wiener) de las comunidades aviales de los sectores de estudio en el Salar del Huasco.

SITIO	VERANO 1993 - 94			INVIERNO 1994		
	Nº ESPECIES	Nº INDIVIDUOS	DIVERSIDAD	Nº ESPECIES	Nº INDIVIDUOS	DIVERSIDAD
1	8	60	2,3	-	-	-
2	7	531	1,2	7	257	1,3
3	7	271	1,6	5	221	1,3
4	12	394	1,8	5	138	0,9
5	8	150	1,6	2	46	0,8
6	8	1228	0,7	2	29	0,5
7	11	66	2,8	5	35	1,8
8	8	13	2,3	5	26	2,1

mezcla entre bofedal y lagunas salobres) se separa de ese conjunto a un nivel de 0,76.

Las diversidades (índice de Shannon; Tabla N° 3) indican las situaciones con bofedal como mas diversas y complejas (valores 2,27 - 2,81) mientras que en las lagunas salobres la mayor especialización conlleva reducción de la diversidad (valores 0,69-1,81).

Aves litorales: En las Tablas N° 4 y 5 se resumen las observaciones de aves acuáticas litorales realizadas a lo largo de transectos siguiendo la orilla de las lagunas salobres durante el período de verano 1993-94. El estudio de los mismos transectos en el periodo de invierno (Jul-94) mostró ausencia total de estas aves.

Tabla N° 4. Resultados de los censos de aves litorales en el Salar del Huasco. X es la media y DS la desviación estandard.

ESPECIE	NOV-93 (n=10)		DICIEMBRE (n=10)	
	X	DS	X	DS
<i>Charadrius alticola</i>	6,0	6,1	1,3	3,3
<i>Recurvirostra andina</i>	-	-	0,7	1,1
<i>Tringa flavipes</i>	0,1	0,3	0,1	0,3
<i>Calidris bairdii</i>	8,4	10,0	14,7	11,9
<i>Steganopus tricolor</i>	-	-	0,1	0,3
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	0,4	0,3	-	-
<i>Cinclodes fuscus</i>	0,7	0,7	-	-
<i>Lessonia oreas</i>	1,7	3,7	-	-
TOTALES	16,8	12,6	17,9	14,1

En los períodos Noviembre y Diciembre 1993 se obtuvo un error de muestreo (K) aceptable (25,5 y 27,9% respectivamente; "t" 0.05). Por comparación de varianzas y medias se concluye que las dos medias no son significativamente distintas ($P < 0,05$; $t = 0,228 < 2,110 = t_{17; 0,05}$).

Analizando en forma separada los transectos según el grado de exposición al viento (Tabla N° 5; sotavento y barlovento) se obtuvieron medias totales mayores (22,0 ind.) en orillas este y menores (12,8 ind.) en orillas Oeste de las lagunas salobres. Ambos valores se diferencian significativamente ($P < 0,05$; $t = 0,858 < 2,776 = t_{4; 0,05}$).

Tabla N° 5. Efecto de la exposición al viento de las orillas y su relación con la densidad de aves del Salar del huasco durante el mes de diciembre 1993. (X es la media y r el rango).

ESPECIE	SOTAVENTO (n=5)		BARLOVENTO (n=4)	
	x	r	x	r
<i>Charadrius alticola</i>	0,4	0,8	2,5	4,3
<i>Recurvirostra andina</i>	0,4	0,8	1,0	1,2
<i>Tringa flavipes</i>	0,2	0,4	-	-
<i>Calidris bairdii</i>	11,6	4,5	18,5	15,3
<i>Steganopus tricolor</i>	0,2	0,4	-	-
TOTALES	12,8	5,2	22,0	18,0

DISCUSION

La presencia de 45 especies de aves y una población total de alrededor de 3.500 individuos en el verano 1993-94 señalan que las lagunas salobres y las fuentes de agua dulce del Salar del Huasco son importantes focos de concentración de avifauna acuática en la Primera Región de Chile.

La presencia de más de 3.000 flamencos en el periodo de verano (90,3%), así como la permanencia de una población invernal de alrededor de 650 flamencos señalan que el Salar del Huasco representa un sector de gran importancia para futuros planes de conservación

de flamencos en la zona norte del país.

El 9,6% restante de la población avial asociada a las lagunas y bofedales incluyó 12 especies de aves acuáticas, cuya baja densidad, alta constancia temporal y particular uso de los sistemas dulceacuícolas del área, señalan gran fragilidad e inestabilidad frente a posibles intervenciones humanas en el área.

El creciente flujo turístico, los proyectos para obtención de agua potable y la actividad minera representan un creciente peligro para la vida silvestre del sector y requieren a la brevedad de una definición sobre el futuro del Salar del Huasco.

A partir de los antecedentes presentados se concluye como necesario someter a la brevedad el Salar del Huasco a un régimen de protección total incluyendo uso de aguas y subsuelo.

AGRADECIMIENTOS.

Los autores agradecen al Programa de Recursos Hídricos y Naturales Renovables de la Universidad Arturo Prat, por haber financiado este estudio.

LITERATURA CITADA

ARRATIA, F.G. 1981. Géneros de peces de aguas continentales de Chile. Publicación Ocasional, Mus.Nac.Hist.Nat.Stgo., 34: 1-108.

ARRATIA, F.G. 1982. Peces del Altiplano de Chile. In: UNESCO(ed.): El hombre y los ecosistemas de Montaña. MAB 6. El ambiente natural y las poblaciones humanas de los Andes del Norte Grande de Chile (Arica), lat. 18°28'S). Vol. I. La vegetación y los vertebrados inferiores de los pisos antitudinales entre Arica y el Lago Chungará. Santiago de Chile: 93-133.

ARRATIA, F.G. 1983. *Trichomycterus chungarensis* n.sp. and *Trichomycterus laucaensis* n.sp. (Pisces, Siluriformes, Trichomycteridae) from the high Andean range. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 18: 65-87.

BODENHEIMER, F. 1955. Précis d'écologie. Payot.

MOON, H.P. 1939. The geology and physiography of the Altiplano of Perú and Bolivia. Trans. Linn. Soc. London, 1:27.43.

NAVARRO, R. 1984. Programa computacional para análisis numérico de comunidades: Diversidad y Sobreposición. Medio Ambiente, 7: 82-87.

PARENTI, L.R. 1984. A taxonomic revision of the andean killifish genus *Orestias* (Cyprinodontiformes, Cyprinodontidae). Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 178:110-214.

SOLERVICENS, J. 1973. Coleopteros del bosque de Quintero. Anales Mus. Hist. Nat. Valparaíso, 6:131-159.

VELOSO, A., M. SALLABERRY, J. NAVARRO, P. ITURRA, J. VALENCIA, M. PENNA Y N. DÍAZ. 1982. Contribución sistemática al conocimiento de la herpetofauna del extremo norte de Chile. In: UNESCO(ed.): El hombre y los ecosistemas de Montaña. MAB 6. El ambiente natural y las poblaciones humanas de los Andes del Norte Grande de Chile (Arica), lat. 18°28'S). Vol. I. La vegetación y los vertebrados inferiores de los pisos antitudinales entre Arica y el Lago Chungará. Santiago de Chile: 135-268.

VILLWOCK, W. 1983. El género *Orestias* y su evolución en el altiplano del Perú y Bolivia. Informe Final IX CLAZ PERU, Oct. 1983, pp.59-66.

VILLWOCK, W. Y R. THOMANN. 1987. Mitteilungen über einen neuen Fundort von *Orestias* (Valenciennes, 1839) (Pisces: Cyprinodontidae) aus dem nordöstlichen Altiplano von Chile. Ein Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung der Gattung *Orestias*. Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst., 84:167-174.

VILLWOCK, W. 1993. Die Titicaca-See Region auf dem Altiplano von Peru und Bolivien und die Folgen eingeführter Fische für Wildarten und ihren Lebensraum. Naturwissenschaften, 80:1-8.

Apéndice 1. Especies de aves observadas en el Salar del Huasco durante el periodo primavera otoño 1993-94

Familia TINAMIDAE

Perdiz de la puna *Tinamotis pentlandii*

Familia RHEIDAE

Ñandú *Pterocnemia pennata*

Familia PODICIPEDIDAE

Blanquillo *Podiceps occipitalis*

Familia PHOENICOPTERIDAE

Flamenco chileno *Phoenicopterus chilensis*Parina grande *Phoenicoparrus andinus*Parina chica *Phoenicoparrus jamesi*

Familia ARDEIDAE

Huairavo *Nycticorax nycticorax*

Familia ANATIDAE

Piuquén *Chloephaga melanoptera*Pato juarjual *Lophonetta specularioides*Pato jergón chico *Anas flavirostris*Pato jergón grande *Anas georgica*Pato puna *Anas puna*

Familia CATHARTIDAE

Cóndor *Vultur gryphus*

Familia ACCIPITRIDAE

Aguilucho de la puna *Buteo poecilochrous*

Familia FALCONIDAE

Tiuque cordillerano *Phalcoboenus megalopterus*

Familia RALLIDAE

Tagua gigante *Fulica gigantea*

Familia CHARADRIDAE

Queltehue de la puna *Vanellus resplendens*Chorlo de la puna *Charadrius alticola*

Familia SCOLOPACIDAE

Pitotoy chico *Tringa flavipes*Playero de Bird *Calidris bairdii*Becasina de la puna *Gallinago andina*Pollito de mar tricolor *Steganopus tricolor*

Familia RECURVIROSTRIDAE

Caití *Recurvirostra andina*

Familia THINOCORIDAE

Perdicita *Thinocorus rumicivorus*

Familia LARIDAE

Gaviota andina *Larus serranus*

Familia COLUMBIDAE

Tortolita de la puna *Metriopelia aymara*

Familia STRIGIDAE

Pequén *Athene cucularia*

Familia FURNARIDAE

Minero *Geositta cucularia*Minero de la puna *Geositta punensis*Churrete acanelado *Cinclodes fuscus*Churrete de alas blancas *Cinclodes atacamensis*Bandurrilla de pico recto *Upucerthia ruficauda*Canastero del norte *Asthenes dorbigny*

Familia TYRANNIDAE

Mero de la puna *Agriornis albicauda*Dormilona de la puna *Muscisaxicola junensis*Dormilona fraile *Muscisaxicola flavinucha*Dormilona nuca rojiza *Muscisaxicola rufivertex*Colegial *Lessonia oreas*

Familia HIRUNDINIDAE

Golondrina bermeja *Hirundo rustica*

Familia MOTACILIDAE

Bailarín chico *Anthus correndera*

Familia EMBERIZIDAE

Chirihue cordillerano *Sicalis uropygialis*Chirihue verdoso *Sicalis olivascens*

Familia FRINGILLIDAE

Plebeyo *Phrygilus plebejus*Pájaro plomo *Phrygilus unicolor*Jilguero negro *Carduelis atratus*