



Revista de Biología Marina y  
Oceanografía  
ISSN: 0717-3326  
revbiolmar@gmail.com  
Universidad de Valparaíso  
Chile

Tobar, Claudio N.; Rau, Jaime R.; Santibáñez, Alexis; Fuentes, Norka; Cursach, Jaime A.;  
Vilugrón, Jonnathan; Magro, Ana; Pérez-Schultheiss, Jorge  
Variación interanual en la dieta invernal del flamenco chileno *Phoenicopterus chilensis*  
(Aves: Phoenicopteriformes) en el humedal marino de Bahía Caulín , Chiloé, sur de  
Chile  
Revista de Biología Marina y Oceanografía, vol. 52, núm. 3, diciembre, 2017, pp. 523-528  
Universidad de Valparaíso  
Viña del Mar, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47954027009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

ARTÍCULO

# Variación interanual en la dieta invernal del flamenco chileno *Phoenicopterus chilensis* (Aves: Phoenicopteriformes) en el humedal marino de Bahía Caulín, Chiloé, sur de Chile

Interannual variation in the winter diet of Chilean flamingo *Phoenicopterus chilensis* found in the marine wetland of Bahía Caulín, Chiloé, southern Chile

Claudio N. Tobar<sup>1,2\*</sup>, Jaime R. Rau<sup>2</sup>, Alexis Santibáñez<sup>1</sup>, Norka Fuentes<sup>3</sup>, Jaime A. Cursach<sup>2,4</sup>, Jonnathan Vilugrón<sup>2</sup>, Ana Magro<sup>1</sup> y Jorge Pérez-Schultheiss<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Santo Tomás, Los Carreras 753, Osorno, Chile.\*claudiobiomar@gmail.com

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología, Departamento de Ciencias Básicas & Programa IBAM, Universidad de Los Lagos, Casilla 933, Osorno, Chile

<sup>3</sup>Departamento de Acuicultura y Recursos Agroalimentarios, Universidad de Los Lagos, Casilla 933, Osorno, Chile

<sup>4</sup>ATLAS. Programa de Investigación Interdisciplinaria en Complejidad Territorial y Sustentabilidad, Departamento de Ciencias Sociales, Universidad de Los Lagos, casilla 933, Osorno, Chile

<sup>5</sup>Área Zoológica de Invertebrados, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile

**Abstract.**- The Chilean flamingo (*Phoenicopterus chilensis*) is an endemic aquatic bird of South America. In Chile, it is found in both highland lagoons as well as in marine wetlands. Nevertheless, dietary studies in marine environments are scarce. This work characterized the interannual variation in the winter diet of flamingos found in the marine wetland of Bahía Caulín, southern Chile. To this end, we determined the size of prey items consumed between June and September of the 2011, 2014 and 2015. A total of 157 feces were analyzed (77 feces in 2011 and 80 feces between 2014 and 2015). The diet of Chilean flamingo during 2011 was carnivorous and was formed by only three preys, the foraminifera *Ammonia beccarii*, the copepod *Harpacticus* sp. as well as polychaetes. During 2014-2015 its diet was omnivorous, and consisted of 15 categories of prey items, among which the consumption of algae and plant fibers was stressed. Regarding the sizes of prey consumed by flamingo, the diameter of the foraminifera oscillated between 100 and 900 µm with predominance of organisms between 400 and 600 µm. The width of *Harpacticus* sp. consumed ranged from 160 to 260 µm with a predominance of organisms between 200 and 220 µm. The width of consumed *Parawaldeckia kidderi* ranged between 140 and 800 µm with predominance for organisms between 140 and 400 µm. The width of *Monocorophium insidiosum* consumed oscillated between 80 and 500 µm with predominance for organisms between 80 and 400 µm. The Chilean flamingo would be a partially selective predator whose selection of prey would be given by the morphostructural restrictions of the peak of this bird.

**Key words:** Carnívoros, flamenco chileno, marina wetland, omnívoros

**Resumen.**- El flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) es un ave acuática endémica de América del Sur. En Chile habita tanto en lagunas altiplánicas como en humedales marinos. Sin embargo, los estudios dietarios en ambientes marinos son escasos. En este trabajo se caracterizó la variación interanual en la dieta invernal del flamenco en el humedal marino de Bahía Caulín, sur de Chile. Para ello, se determinó el tamaño de las presas entre junio a septiembre del 2011, 2014 y 2015. Se analizó un total de 157 heces (77 heces en 2011 y 80 heces entre 2014 y 2015). La dieta del flamenco chileno durante el 2011 fue carnívora y estuvo conformada sólo por tres presas: el foraminífero *Ammonia beccarii*, el copépodo *Harpacticus* sp. y poliquetos. Durante 2014-2015 su dieta fue omnívora, incluyendo la presencia de 15 categorías de presas, entre las que destacó el consumo de algas y fibras vegetales. En lo que respecta a los tamaños de las presas consumidas por el flamenco, el diámetro de los foraminíferos osciló entre los 100 y 900 µm con predominio de organismos entre los 400 y 600 µm. El ancho de *Harpacticus* sp. consumidos osciló entre los 160 y 260 µm con predominio para los organismos entre los 200 y 220 µm. El ancho de *Parawaldeckia kidderi* consumidos osciló entre los 140 y 800 µm con predominio para los organismos entre los 140 y 400 µm. El ancho de *Monocorophium insidiosum* consumidos osciló entre los 80 y 500 µm con predominio para los organismos entre los 80 y 400 µm. El flamenco chileno sería un depredador parcialmente selectivo cuya selección de presas estaría dada por las restricciones morfoestructurales del pico de esta ave.

**Palabras clave:** Carnívoros, flamenco chileno, humedal marino, omnívoros

## INTRODUCCIÓN

El flamenco chileno *Phoenicopterus chilensis* (Molina, 1782) es una ave acuática endémica de América del Sur y que actualmente se encuentra amenazada en su conservación (Brandolin & Ávalos 2010). Su distribución comprende desde las costas del centro-sur del Perú y sur del Brasil hasta la Patagonia (Hurlbert & Keith 1979, Fjeldså & Krabbe 1990, Parada 1990, Rodríguez & Contreras 1998, Araya & Millie 2005). En Chile esta especie se distribuye desde la Provincia de Parinacota (ca. 20° S) hasta Tierra del Fuego (ca. 52°S), habitando cuerpos de agua en ambientes de altiplano como en humedales marinos (Araya & Millie 2005).

La información ecológica publicada para esta especie hace referencia a observaciones sobre algunos aspectos reproductivos (Sosa 1999), distribución geográfica y fluctuaciones poblacionales (Johnson *et al.* 1958, Caziani *et al.* 2001, 2007; Rocha 1997), nidificación, uso del hábitat (Mascitti 2001, Mascitti & Bonaventura 2002, Mascitti & Castañera 2006), impacto de su alimentación en la meiofauna estuarina (Lee & Mayorga-Dussarrat 2016), dispersión de invertebrados (De los Ríos-Escalante 2015) y su estado de conservación (Bucher 1992). En cuanto a su ecología trófica en un ambiente marino solo existe un estudio dietario y de selección de presas (Tobar *et al.* 2014). El flamenco chileno en lagunas alto andinas es considerado como una ave omnívora, la cual se alimenta principalmente de diatomeas, nemátodos y crustáceos planctónicos (Hurlbert 1982, Hurlbert *et al.* 1986,

Rodríguez 2005), sin embargo en ambiente marino es considerada como un ave carnívora (Tobar *et al.* 2014). De acuerdo a los registros de Von Meyer & Espinosa (1998) el flamenco chileno permanece en planicies intermareales de la Isla Grande de Chiloé alimentándose durante la mayor parte del año, con excepción del verano. La presencia de esta especie en el sur de Chile y específicamente en Chiloé podría estar relacionada a sus rutas de migración, observándose movimientos hacia la Patagonia argentina en primavera y verano, en busca de sitios de nidificación (Markham 1975, Von Meyer & Espinosa 1998). Su presencia en la costa de la zona centro y sur de Chile está principalmente asociada a áreas estuarinas, lo que tendría relación con la mayor cantidad de alimento disponible en este tipo de hábitat durante las estaciones invernales, tal como sucede con otras aves migratorias (Muñoz 1994, Cifuentes 2007), sin embargo la falta de estudios dietarios entre distintos años impide corroborar el supuesto antes mencionado. Por lo tanto, los objetivos fueron caracterizar la dieta del flamenco chileno en ambiente marino, comparar su dieta entre los años 2011, 2014 y 2015 y determinar el tamaño de las presas consumidas en un humedal marino de la Isla Grande de Chiloé, sur de Chile. Nuestra hipótesis es que el flamenco chileno no presenta cambios en su dieta entre el 2011, 2014 y 2015 en poblaciones del humedal marino de bahía de Caulín, Chiloé.



Figura. 1. Área de estudio, la planicie arenosa intermareal de bahía de Caulín (41°49'S; 73°38'W), Isla Grande de Chiloé, sur de Chile / Study area, the intertidal sand flat of Caulín Bay (41°49'S, 73°38'W), Chiloé Island, southern Chile

## MATERIALES Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

Se realizaron visitas de tres días consecutivos por mes al humedal marino de bahía de Caulín, Chiloé, en los inviernos del 2011, 2014 y 2015 entre junio a septiembre. Los muestreos se llevaron a cabo durante los días que presentaron las mareas más bajas, permitiendo una mayor superficie para colectar las heces para evaluar su dieta. El Santuario de las aves de bahía de Caulín ( $41^{\circ}49' S$ ,  $73^{\circ}38' O$ ) se ubica en la zona norte de la Isla Grande de Chiloé, sur de Chile (Fig. 1). Esta planicie arenosa presenta una amplitud de marea anual promedio de alrededor de 4,5 m en marea de sicigia y 3 m en marea de cuadratura (Cifuentes 2007). La franja intermareal es aproximadamente de 600 m en marea de sicigia (Cifuentes 2007). En el medio de la planicie se ubica el río Huenque, que la divide en dos sectores; el sector Este es predominantemente fangoso, mientras que el sector Oeste es principalmente arenoso (Cifuentes 2007).

### METODOLOGÍA DE MUESTREO

La dieta del flamenco chileno se evaluó mediante el análisis de un total de 157 heces (77 heces en 2011 y 80 heces acumuladas entre 2014 y 2015) las cuales fueron recolectadas durante la marea baja en sitios de alimentación utilizados por la especie. Cada hez correspondió a la deposición de un individuo adulto, los cuales fueron clasificados dentro de este grupo de edad por la coloración de su plumaje mediante observación con telescopio (60 x) durante el proceso de alimentación y posterior defecación. Las heces fueron colectadas una vez que las aves se alejaron de los sitios de alimentación, posteriormente fueron secadas a temperatura ambiente y luego procesadas en el laboratorio. El análisis taxonómico de las presas se realizó en el laboratorio con lupa estereoscópica (10-30 x) y microscopio óptico (MO) con un aumento de 400 x. Para identificar las presas se utilizaron guías taxonómicas (Araya & Zúñiga 1985, Goddard & Zúñiga 1995) y fotografías de MO para los distintos taxa, las cuales fueron tomadas con ayuda de una cámara fotográfica (Sony DSC-HX200V) incorporada al microscopio. Una vez clasificadas las muestras se procedió a determinar la frecuencia de aparición para cada presa. A su vez, para las presas más frecuentes, se registró la abundancia y el tamaño de cada presa. Para registrar la abundancia de las presas más frecuentes se contabilizaron todas las presas presentes en las heces observadas. Para medir las especies más frecuentes se utilizó el software LAS Versión 1.5 (© Leica Microsystems 2017) incorporado a una Lupa Leica® EZ. Para cuantificar los poliquetos, un individuo correspondió a un par de mandíbulas dado que el resto del poliqueto fue digerido,

mientras que para los copépodos un individuo correspondió a un cefalotórax y para los anfípodos un individuo correspondió a la cabeza y tórax.

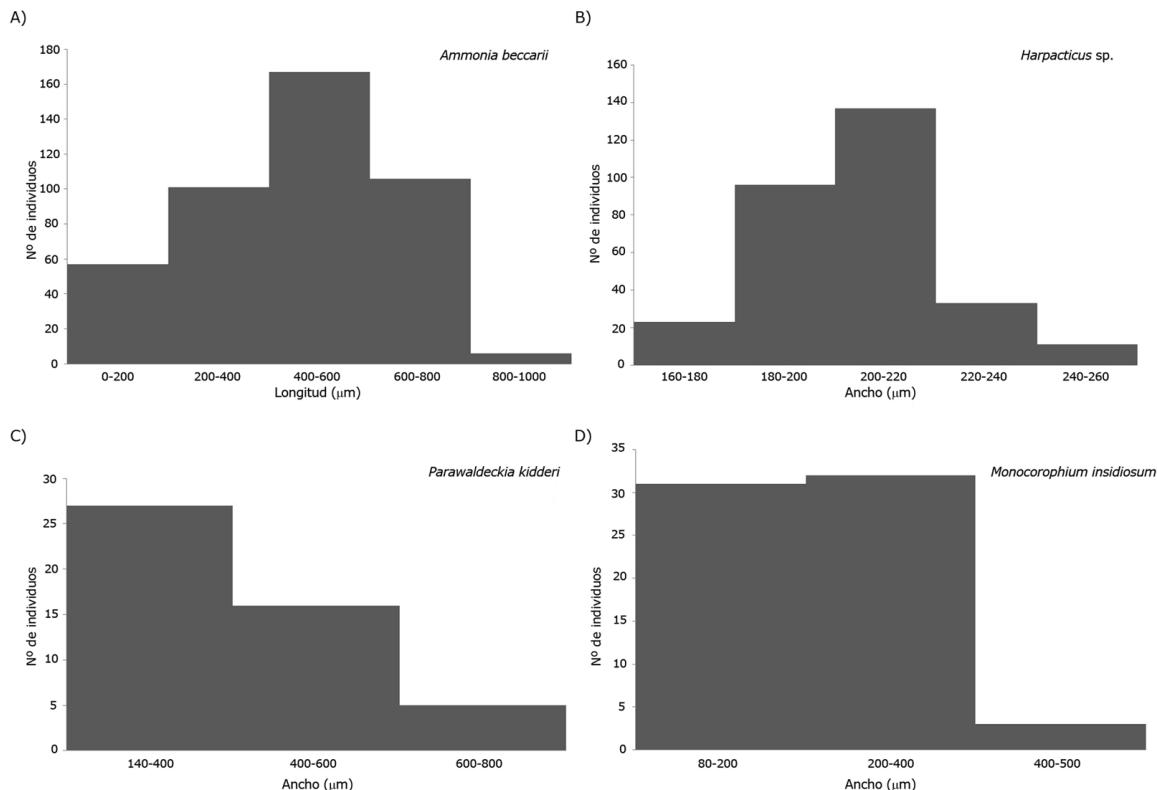
### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para estimar la importancia relativa de cada presa en la dieta de esta especie se utilizó la prueba de  $\chi^2$  para bondad de ajuste para el 2011 como para los años 2014 y 2015, sin embargo para estos últimos años las presas consumidas en menor frecuencia fueron agrupadas en los órdenes superiores a fin de cumplir las restricciones asociadas al tamaño muestral de esta prueba estadística. Para comparar diferencias en las frecuencias de los tamaños de las presas consumidas en mayor frecuencia por el flamenco chileno también se utilizó la prueba de  $\chi^2$  para bondad de ajuste. Para todos los análisis estadísticos se utilizó el paquete computacional estadístico en línea VassarStats (©Richard Lowry 1998-2017)<sup>1</sup>.

## RESULTADOS

Para el invierno del 2011 se identificó un total de tres categorías de presas, que correspondieron al foraminífero *Ammonia beccarii* Linné 1758, el copépodo *Harpacticus* sp. y poliquetos (mandíbulas) (Tobar *et al.* 2014) (Tabla 1). En cuanto a las frecuencias de ocurrencia en el total de heces no se observó en este estudio el predominio de presas ( $\chi^2 = 0,29$ , g.l.= 2,  $P = 0,865$ ). Para el invierno del 2014-2015 se identificó un total de 15 categorías de presas (Tabla 1). Sin embargo en cuanto a las frecuencias de ocurrencia en el total de heces se observó el predominio de los ítems *Ammonia beccarii* y poliquetos indeterminados sobre el resto de presas ( $\chi^2 = 82,55$ , g.l.= 7,  $P < 0,0001$ ). Para las frecuencias de los tamaños de las presas consumidas por el flamenco, el diámetro de los foraminíferos osciló entre los 100 y 900  $\mu\text{m}$  con predominio de organismos comprendidos entre los 400 y 600  $\mu\text{m}$  ( $\chi^2 = 164,96$ , g.l.= 4,  $P = 0,0001$ ) (Fig. 2). El ancho de los copépodos *Harpacticus* sp. consumidos por el flamenco chileno osciló entre los 160 y 260  $\mu\text{m}$  con predominio para los organismos comprendidos entre los 200 y 220  $\mu\text{m}$  ( $\chi^2 = 195,4$ , g.l.= 4,  $P = 0,0001$ ) (Fig. 2). El ancho del anfípodo *Parawaldeckia kidderi* consumidos por el flamenco chileno osciló entre los 140 y 800  $\mu\text{m}$  con predominio para los organismos comprendidos entre los 140 y 400  $\mu\text{m}$  ( $\chi^2 = 15,13$ , g.l.= 2,  $P = 0,0005$ ) (Fig. 2). El ancho del anfípodo *Monocorophium insidiosum* consumidos por el flamenco chileno osciló entre los 80 y 500  $\mu\text{m}$  con predominio para los organismos comprendidos entre los 80 y 400  $\mu\text{m}$  ( $\chi^2 = 24,64$ , g.l.= 2,  $P = 0,0001$ ) (Fig. 2).

<sup>1</sup><<http://vassarstats.net/>>



**Figura. 2. Distribución de tamaño de las presas más abundantes en las heces del flamenco chileno: A) diámetro del foraminífero *Ammonia beccarii*, B) ancho del copépodo *Harpacticus sp.*, C) ancho del anfípodo *Parawaldeckia kidderi*, D) ancho del anfípodo *Monocorophium insidiosum*** / Size distribution of the most abundant prey from feces of Chilean flamingos: A) diameter of the foraminifera *Ammonia beccarii*, B) body width of the copepod *Harpacticus sp.*, C) body width of the amphipod *Parawaldeckia kidderi*, D) body width of the amphipod *Monocorophium insidiosum*

## DISCUSIÓN

La dieta del flamenco chileno en la bahía de Caulín durante el 2011 fue carnívora y su espectro trófico estuvo conformado sólo por 3 categorías de presas de invertebrados, mientras que durante el 2014-2015 fue omnívora ya que aumentó 5 veces su espectro trófico a 15 categorías de presas dentro de las cuales se registró el consumo de algas y fibras vegetales. Este último registro concuerda con lo mencionado por Rodríguez (2005) donde la dieta del flamenco chileno fue considerada como omnívora alimentándose tanto de fitoplancton (*i.e.*, diatomeas) como de zooplancton (*i.e.*, copépodos, braquiópodos).

Pese a observarse la presencia de diatomeas en los sitios utilizados por el flamenco chileno para alimentarse en la bahía de Caulín (Tobar 2012), en las heces no se registraron frústulas de diatomeas. Se propone que la ausencia de frústulas de diatomeas en la dieta del flamenco chileno se debería al menor tamaño que presentan estos organismos en Caulín (CN Tobar,

obs. pers. 2011), las cuales no serían retenidas por las lamelillas filtradoras presentes en el pico del flamenco chileno (Mascitti & Kravetz 2002). Cuando el pico del flamenco chileno está cerrado el tamiz funcional tiene al menos un espacio de 80  $\mu\text{m}$  entre las lamelas marginales de la región proximal del pico y espacios no mayores a 959  $\mu\text{m}$  en las regiones de la curvatura y distal (Mascitti & Kravetz 2002). Las diatomeas presentes en el humedal marino de la bahía de Caulín presentaron un tamaño de entre 20 y 105  $\mu\text{m}$ , siendo este menor que las diatomeas presentes en lagunas del altiplano chileno (entre 58 y 140  $\mu\text{m}$ ), las cuales son el principal alimento del flamenco andino (*Phoenicoparrus andinus* Philippi 1854) (Tobar *et al.* 2012). La información aportada por Mascitti & Kravetz (2002) sobre la dieta de las tres especies de flamencos, sugiere que los filtros presentes en sus picos generarían diferencias en el tamaño de las presas seleccionadas por cada una de estas aves.

**Tabla 1. Identidad taxonómica de las clases y especies de invertebrados marinos observados durante los inviernos 2011 y 2014-2015, frecuencia absolutas y porcentaje de presencia en las fecas de *Phoenicopterus chilensis* en la bahía de Caulín, Chiloé, sur de Chile / Taxonomic identity of marine invertebrate classes and species observed during the 2011 and 2014-2015 winters, absolute frequency and percentage of presence in *Phoenicopterus chilensis* feces in Caulín Bay, Chiloé, southern Chile**

| Nº de Clase o Especie                     | Muestras Identificadas | % de Presencia |
|---|------------------------|----------------|
| 2011                                      |                        |                |
| Poliquetos                                | 68                     | 35,1           |
| Copépodo<br><i>Harpacticus</i> sp.        | 64                     | 33,0           |
| Foraminífero<br><i>Ammonia beccarii</i>   | 62                     | 32,0           |
| Total                                     | 194                    | 100            |
| 2014-2015                                 |                        |                |
| Poliquetos                                | 60                     | 21,8           |
| Anfípodos<br><i>Parawaldeckia kidderi</i> | 35                     | 12,7           |
| <i>Monocorophium insidiosum</i>           | 28                     | 10,2           |
| Foraminífero<br><i>Ammonia beccarii</i>   | 67                     | 24,4           |
| Isópodo<br>Exosphaeromas                  | 3                      | 1,1            |
| Bivalvos                                  | 2                      | 0,7            |
| Algas                                     | 19                     | 6,9            |
| Copépodo                                  | 1                      | 0,4            |
| Plásticos                                 | 5                      | 1,8            |
| Crustáceos                                | 8                      | 2,9            |
| Moluscos                                  | 22                     | 8,0            |
| Almejas                                   | 6                      | 2,2            |
| Caracoles                                 | 3                      | 1,1            |
| Fibra vegetal                             | 10                     | 3,6            |
| Indeterminados                            | 6                      | 2,2            |
| Total                                     | 275                    | 100            |

Respecto a las presas consumidas con mayor frecuencia por el flamenco chileno durante el 2011, destacaron el foraminífero *Ammonia beccarii* y el copépodo *Harpacticus* sp., y para el 2014-2015 destacaron *Ammonia beccarii* y los anfípodos *Parawaldeckia kidderi*, y *Monocorophium insidiosum* cuyos tamaños tanto de diámetro del foraminífero, como el ancho del copépodo y los anfípodos concuerdan con los tamaños de organismos ( $> 80 \mu\text{m}$ ) consumidos por este flamenco en lagunas presentes en el altiplano de Argentina (Mascitti & Kravetz 2002), indicándose que el flamenco chileno sería un depredador parcialmente selectivo cuya selección de presas estaría dada por las restricciones morfoestructurales del pico de esta ave. De acuerdo a Tobar *et al.* (2014) en cuanto a la selección positiva del flamenco por *A. beccarii* por sobre *Harpacticus* sp. ésta no estaría relacionada con su tamaño, sino más bien con el

comportamiento de escape de las presas debido a la capacidad de natación que utilizarían los copépodos para evitar ser depredados por el flamenco chileno.

## AGRADECIMIENTOS

A Ramón Molina y familia (Ostras Caulín) por el apoyo logístico y traspaso de conocimiento sobre las aves presentes en Caulín, a Fabio Labra y Diego Meier por las correcciones realizadas al manuscrito. Finalmente se agradece al proyecto interno de Investigación y Creación 2013/2014 código: 0000016055 de la Universidad Santo Tomás por el financiamiento oficial de esta investigación y a los Núcleos de Investigación BIODES y BIODES 2.0 de la Universidad de Los Lagos.

## LITERATURA CITADA

- Araya BM & GH Millie.** 2005. Guía de campo de las aves de Chile, 406 pp. Editorial Universitaria, Santiago.
- Araya JM & LR Zúñiga.** 1985. Manual taxonómico del zooplancton lacustre de Chile. Boletín Limnológico, Universidad Austral de Chile 8: 1-169.
- Brandolin G & M Ávalos.** 2010. Nuevos registros estivales de flamenco andino *Phoenicoparrus andinus* para la llanura central de Argentina, Provincia de Córdoba. Cotinga 32: 5-7.
- Bucher E.** 1992. Population and conservation status of flamingos in Mar Chiquita, Cordoba, Argentina. Colonial Waterbirds 15: 179-184.
- Caziani SM, EJ Derlindati, A Tálamo, AL Sureda, CE Trucco & G Nicolossi.** 2001. Waterbird richness in altiplano wetlands of northwestern Argentina. Waterbirds 24: 103-117.
- Caziani SM, O Rocha, E Rodríguez, M Romano, EJ Derlindati, A Tálamo, D Ricalde, C Quiroga, JP Contreras, M Valqui & H Sosa.** 2007. Seasonal distribution, abundance, and nesting of Puna, Andean, and Chilean Flamingos. Condor 109: 276-287.
- Cifuentes S.** 2007. Efecto de la depredación/bioperturbación del flamenco chileno *Phoenicopterus chilensis* (Molina 1782) (Phoenicopteridae; Ciconiiformes) y la variabilidad espacio-temporal del macrobentos en una planicie intermareal de la Isla Grande de Chiloé, sur de Chile. Tesis de Doctor en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 100 pp.
- De los Ríos-Escalante P.** 2015. Interaction Chilean Flamingo (*Phoenicopterus chilensis*) and zooplanktonic crustaceans: a metacommunity view point. Agriculture & Forestry 61: 41-49.
- Fjeldså J & N Krabbe.** 1990. Birds of the High Andes, 876 pp. Apollo Books, Svendborg.
- Goddard M & L Zúñiga.** 1995. Copépodos de pozas intermareales de Montemar, Valparaíso (32°57'S, 77°33'W), Chile. Revista de Biología Marina 30: 91-117.

- Hurlbert S.** 1982. Limnological studies of flamingo diets and distributions. National Geographic Society Research Reports 14: 351-356.
- Hurlbert S & JO Keith.** 1979. Distribution and spatial patterning of flamingos in the Andean Altiplano. Auk 96: 328-342.
- Hurlbert S, W Loayza & T Moreno.** 1986. Fish-flamingo-plankton interaction in the Peruvian Andes. Limnology and Oceanography 30: 457-468.
- Johnson AW, F Behn & W Millie.** 1958. The South American flamingos. Condor 60: 289-299.
- Lee MR & J Mayorga-Dussarrat.** 2016. The impact of feeding by Chilean flamingos (*Phoenicopterus chilensis*) on the meiofaunal assemblage of a tidal flat. Marine Biology Research 12: 1039-1052.
- Markham B.** 1975. Censo invernal de cisnes y flamencos en Magallanes. Anales del Instituto de la Patagonia (Chile) 1: 146-157.
- Mascitti V.** 2001. Habitat changes in laguna de Pozuelos, Jujuy, Argentina: implications for South American flamingo populations. Waterbirds 24: 16-21.
- Mascitti V & S Bonaventura.** 2002. Patterns of abundance, distribution and habitat use of flamingos in the high Andes, South America. Waterbirds 25: 358-365.
- Mascitti V & M Castañera.** 2006. Foraging depth of flamingos in single-species and mixed-species flocks at laguna de Pozuelos, Argentina. Waterbirds 29: 328-334.
- Mascitti V & FO Kravetz.** 2002. Bill morphology of South American flamingos. Condor 104: 73-83.
- Muñoz M.** 1994. Usos del recurso espacio por las aves costeras que habitan la planicie intermareal del estuario del río Queule, IX Región, Centro-sur de Chile. Tesis de M.Sc., mención Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 98 pp.
- Parada M.** 1990. Flamencos en el norte de Chile. Distribución, abundancia y fluctuaciones estacionales del número. En: Parada M, J Rottmann & C Guerra (eds). I Taller Internacional de Especialistas en Flamencos Sudamericanos, Corporación Nacional Forestal-Chile y New York Zoological Society, pp. 52-66.
- Rocha O.** 1997. Fluctuaciones poblacionales de tres especies de flamencos en Laguna Colorada. Revista Boliviana de Ecología 2: 67-76.
- Rodríguez E.** 2005. Flamencos altoandinos *Phoenicopterus andinus* (Philippi 1854), *Phoenicopterus jamesi* (Sclater 1886) y *Phoenicopterus chilensis* (Molina 1782), en el Norte de Chile: Estado actual y plan de conservación, 91 pp. Corporación Nacional Forestal. Antofagasta.
- Rodríguez E & JP Contreras.** 1998. Conservación de Flamencos en el Norte de Chile. En: Valverde V (ed). La conservación de la fauna nativa de Chile. Logros y perspectivas, 178 pp. Corporación Nacional Forestal, Santiago.
- Sosa H.** 1999. Descripción del evento reproductivo del flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) en laguna Llancanelo, Malargüe, Mendoza. Multequina 8: 87-99.
- Tobar C.** 2012. Ecología poblacional y trófica del flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) en un humedal marino de Chiloé, sur de Chile. Tesis de Magíster en Ciencias, Universidad de Los Lagos, Osorno, 57 pp.
- Tobar C, JR Rau, A Iriarte, R Villalobos, N Lagos, JC Cursach, C Díaz, N Fuentes & A Gantz.** 2012. Composition, diversity and size of diatoms consumed by the Andean Flamingo (*Phoenicoparrus andinus*) in salar de Punta Negra, Antofagasta Region, northern Chile. Ornitología Neotropical 23: 243-250.
- Tobar C, J Rau, N Fuentes, A Gantz, J Cursach, CG Suazo, A Santibañez & J Perez-Shultheiss.** 2014. Diet of the Chilean flamingo *Phoenicopterus chilensis* (Phoenicopteriformes: Phoenicopteridae) in a coastal wetland in Chiloé, Southern Chile. Revista Chilena de Historia Natural 87: 15. <doi: 10.1186/s40693-014-0015-1>
- Von Meyer A & L Espinosa.** 1998. Situación del flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) en Chiloé y sur de la Provincia de Llanquihue. Boletín Chileno de Ornitología 5: 16-20.

Recibido el 17 de julio de 2017 y aceptado el 5 de octubre de 2017

Editor: Claudia Bustos D