

DIETA DEL PINGÜINO DE MAGALLANES DURANTE LA TEMPORADA REPRODUCTIVA 1992-93 EN EL SENO OTWAY, SUR DE CHILE

Diet of the Magellanic Penguin during the reproductive season of 1992-93 in Otway Sound, southern Chile

Eduardo Almonacid Rioseco¹

¹Instituto de Fomento Pesquero, sede Punta Arenas, Enrique Abello 0552, Punta Arenas

Correspondencia: Eduardo Almonacid, eduardo.almonacid@ifop.cl

RESUMEN.- Analicé 40 contenidos estomacales de adultos de pingüinos de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) durante la temporada reproductiva 1992-93 en el seno de Otway, sur de Chile (52°58'S - 71°12'O). En términos de biomasa, la dieta estuvo constituida por 87,2% de peces de la especie *Sprattus fuegensis* y 7,6% de *Patagonotothen wiltoni*, mientras que el 5,2% correspondió a calamares de la especie *Loligo gahi*. La ingesta de alimentos fue mayor a mediados del verano que al final de la temporada reproductiva. Observé diferencias significativas a partir de un consumo casi exclusivo de los peces clupeidos a mediados del verano, a una mayor presencia de nototénidos y cefalópodos hacia el final de la temporada. Los resultados de cantidad y composición difirieron de los reportados por otros autores en Isla Magdalena (Estrecho de Magallanes). Sin embargo, coinciden con los trabajos realizados posteriormente en las costas continentales argentinas e islas Malvinas, así como en el seno Otway, donde *S. fuegensis* fue descrita como la principal presa del pingüino de Magallanes.

PALABRAS CLAVE: Dieta, estación reproductiva, seno Otway, *Spheniscus magellanicus*, *Sprattus fuegensis*.

ABSTRACT.- I analyzed stomach contents of 40 adult Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) during the 1992-93 breeding season in Otway Sound, southern Chile (52°58'S - 71°12'W). The stomach contents was constituted of fish 87.2% of *Sprattus fuegensis*, and 7.6% of the *Patagonotothen wiltoni*, was the primary item and 5.2% of the squid *Loligo gahi* as a secondary item. The food intake was higher in the middle of the summer rather than at the end of the reproductive season. I observed marked differences from an almost exclusive consumption of clupeid fishes in mid-summer, to a greater presence of nototheniid and cephalopods in the diet at the end of the season. The results of quantity and composition of food items differed from those found on Magdalena Island (Strait of Magellan). However, my results agreed with other studies conducted in the southern coast of Argentina, Falkland Islands, and other studies at Otway Sound where *S. fuegensis* was also described as the main prey item of the Magellanic Penguins.

KEYS WORDS: diet, Otway Sound, reproductive season, *Spheniscus magellanicus*, *Sprattus fuegensis*.

Manuscrito recibido el 27 de diciembre 2017, aceptado el 23 de mayo 2018.

INTRODUCCIÓN

El pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus* Foster, 1781) se distribuye ampliamente en el sur de Sudamérica. Por el Pacífico se encuentra desde el archipiélago Cabo de Hornos, isla Noir (54°29'S - 73°02'O) e isla Diego Ramírez (56°29'S - 68°44'S) hasta la isla de Algarrobo (33°S) (Simeone *et al.* 2003) con la presencia de individuos errantes aún mucho más al norte, hasta las

costas de Colombia (Franke-Ante & Naranjo 1994). Por el Atlántico, se distribuye desde la isla Martillo en el canal Beagle, incluyendo las islas Malvinas, alcanzando el sudeste de Brasil (Schiavini *et al.* 2005, Pinto *et al.* 2007).

Dada la amplia distribución del pingüino de Magallanes, los registros de presas que hasta ahora conocemos, corresponden a una variada dieta consistente de cefalópodos, peces y crustáceos, dependiendo del periodo, lo-

calidad y disponibilidad de presas. Destacan los trabajos dietarios realizados en la Patagonia argentina por Boswall y Mac Iver (1975), Scolaro (1978) y Scolaro y Suburo (1991). También en las islas Malvinas, los de Thompson (1993) y Pütz *et al.* (2001); y los de Pinto *et al.* (2007) y Baldassin *et al.* (2010) en las costas de Brasil. En la Patagonia chilena Venegas & Sielfeld (1981) estudiaron su dieta en el estrecho de Magallanes y Radl & Culik (1999) en el seno Otway.

Estudios de la cantidad y composición de la dieta como indicadores de tendencias han permitido hacer inferencias a partir de las disminuciones locales en los registros poblacionales de diversas colonias de pingüino de Magallanes, debido a la intervención antrópica sobre los recursos alimenticios que las sustentan (*e.g.*, Gandini *et al.* 1999, Tamini *et al.* 2002, Schiavini *et al.* 2005). La importancia de dichos estudios, radica en un detallado conocimiento de los componentes de la dieta y la biomasa de las especies presas que consume, a fin de aportar antecedentes que permitan conocer el impacto derivado de las actividades humanas, especialmente ligadas a la pesquería, turismo o explotación minera (Manzur 2005). El presente estudio tuvo por objeto describir la dieta del pingüino de Magallanes en la colonia reproductiva del seno Otway durante la temporada reproductiva 1992-93.

MATERIALES Y MÉTODOS

La colonia reproductiva del pingüino de Magallanes en el seno Otway (52°59'S, 71°14'O) se encuentra a unos 65 km al N-O de Punta Arenas (65 km). Según la Corporación Nacional Forestal (CONAF), en 1992 la colonia estaba constituida por un número aproximado de 1.400 madrigueras ocupadas por adultos solitarios o nidificantes, con uno o dos pichones por nido. Hacia fines del verano, la población aumentó numéricamente con la llegada de juveniles pre-adultos no nidificantes.

Durante el período comprendido entre el 11 y 12 de enero, y desde el 26 de febrero al 20 de marzo de 1993 extraje 40 muestras de contenidos estomacales en el transcurso de la temporada reproductiva 1992-93. En una primera etapa, hacia mediados de verano (11 y 12 de enero), logré obtener 15 muestras y en la segunda, hacia fines de verano (26 de febrero al 20 de marzo), extraje las 25 restantes.

Los pingüinos adultos fueron capturados aleatoriamente al amanecer o al atardecer cuando se dirigían de la playa a sus madrigueras. Para la recolección de muestras utilicé el método de bombeo gástrico de Wilson (1984) validado por Gales (1987). Una vez tomadas las muestras, las fijé en solución de formol al 8% diluido en agua de mar y fueron almacenadas en bolsas plásticas y contenedores para su posterior análisis.

Posteriormente, en el laboratorio registré el peso húmedo escurrido con una balanza de 0,1 g de precisión. La identificación de los contenidos estomacales la realicé sobre la base de diversas características del material usando claves de identificación para los cefalópodos (Roper *et al.* 1984, Clarke 1986). Para los peces clupeidos y nototénidos, la información fue corroborada con la literatura disponible y mediante consultas a especialistas (Pequeño 1984, Lloris & Rucabado 1991, W. Sielfeld comunicación personal). Posteriormente, esta información fue comparada con ejemplares frescos obtenidos en el área, lo que permitió identificar las muestras al nivel de especie. La identificación de anfípodos fue consultada a un especialista (E. González comunicación personal). Este ítem no fue considerado en los análisis, ya que frecuentemente fueron hallados en los estómagos de los clupeidos analizados.

Toda la información fue comparada y analizada en términos de biomasa consumida por los adultos muestreados y separada por ítem alimenticio.

RESULTADOS

Considerando todo el período de muestreo, en términos de biomasa el pingüino de Magallanes consumió un 87,2% de *Sprattus fuegensis* (Clupeidae), un 7,6% de *Patagonotothen wiltoni* (Nototenidae) y un 5,2% de *Loligo gahi* (Loliginidae). Los valores promedio (peso húmedo) de cada taxón presa consumida en los dos muestreos se presentan en la Tabla 1.

S. fuegensis presentó un alto grado de digestión al momento del análisis de los contenidos estomacales. Además, fue hallada una gran cantidad de cristalinos, obedeciendo a remanentes de ingestas anteriores, como se ha demostrado en otras especies de pingüinos, lo que arrojó estimaciones sesgadas al relacionar el peso con el número de presas ingeridas (Wilson *et al.* 1985, Van Heezik & Seddon 1989, Brugger 1992), motivo por el cual esta

Ítem	Mediados de verano (n = 15)	Fines de verano (n = 25)
<i>Sprattus fuegensis</i>	152,3 ± 131,4 g	48,5 ± 43,6 g
<i>Patagonotothen wiltoni</i>	-	38,6 ± 27,9 g
<i>Loligo gahi</i>	9,1 g	43,9 ± 63,1 g
Total	152,9 ± 131,9 g	50,8 ± 42,8 g

Tabla 1. Peso húmedo promedio ± DE (g) de las presas consumidas por *Spheniscus magellanicus* a mediados (enero) y fines (febrero-marzo) de la temporada reproductiva 1992-93 en la colonia del seno Otway, Región de Magallanes.

opción fue descartada.

Entre ambos periodos observé notorias variaciones desde el consumo casi exclusivo de *S. fuegensis* a mediados de verano, a una mayor frecuencia de *P. wiltoni* y *L. gahi* hacia fines de la temporada. Las ingestas de los ejemplares muestreados a mediados de verano comparados con aquellos de fines de la estación difirieron significativamente (prueba U de Mann-Whitney, $U = 77$, $Z = 3,073$, $p < 0,05$).

DISCUSIÓN

La colonia reproductiva del seno Otway cobró una importancia relevante desde el punto de vista turístico hasta antes del año 2014, cuando se recibían alrededor de 40.000 visitantes cada temporada atraídos por los pingüinos. Hasta la temporada 2012-13 existía un total aproximado de 5.000 pingüinos, entre adultos y polluelos, con una tendencia poblacional declinante desde el año 2003 (Valdebenito 2013). Actualmente y desde el año 2016, esta colonia se encuentra cerrada a los visitantes por contar con muy pocos pingüinos.

En el seno Otway, el pingüino de Magallanes presentó hábitos principalmente ictiofágicos basados mayoritariamente en el consumo de *S. fuegensis* (sardina fueguina), de creciente interés pesquero que hasta el momento ha sido explotada en forma incipiente en la región de Magallanes. Aunque hay interés por una explotación a mayor escala, sólo ha sido usada esporádicamente como cebo en la pesquería artesanal de la merluza austral (*Merluccius australis*), cuando hay actividad pesquera en las inmediaciones (Reyes *et al.* 1995, Céspedes *et al.* 1996, Céspedes *et al.* 2001).

Una característica de *S. fuegensis* es que es muy susceptible a la explotación pesquera intensiva, ya que presenta rasgos reproductivos particulares en cada área donde la explotan, en términos de fecundidad y periodos máximos de maduración (Leal *et al.* 2011). La importancia de lo anterior, radica en que *S. fuegensis* es un componente primordial en la red trófica del ecosistema de fiordos y canales de Magallanes, permitiendo el sustento de poblaciones de peces, mamíferos y aves marinas (Montesinos 2015).

Respecto de las otras presas consumidas, éstas no superaron los 18 cm de longitud total. La observación fue posible de realizar en nototénidos y cefalópodos. Esto, a diferencia de la información presentada por Gostonyi (1984) en las inmediaciones de Punta Tombo, quien sugirió que los pingüinos no presentan hábitos selectivos en cuanto al tamaño de las presas, siendo capaz de trozar su alimento antes de consumirlo (*i.e.*, ejemplares de *Meluccius hubsi* inferiores a 30 cm de longitud).

Una presa clave hacia el final del ciclo reproductivo del pingüino de Magallanes fue el pez *P. wiltoni*. Destaca por ser una de las especies dominantes en la zona submareal y susceptible de hallar entre los 5 y 30 m de profundidad (Sielfeld *et al.* 2006). Así también, debido a que la ictiofauna del seno Otway resulta ser casi totalmente desconocida (G. Pequeño comunicación personal), según observaciones *a posteriori*, es probable que existan otras especies de peces que puedan ser presa del pingüino de Magallanes, particularmente peces atheriniformes y otras especies de nototénidos.

L. gahi también es una especie costera muy común a lo largo de la costa de Sudamérica (Roper *et al.* 1984), no obstante aspectos de su biología son desconocidos casi completamente en Chile (Cardozo *et al.* 1998, Ibáñez *et al.* 2005). Sin embargo, es sabido que esta especie migra hacia aguas someras para desovar, formando agregaciones relativamente densas (Hatfield *et al.* 1990, Hatfield & Rodhouse 1991, Arkhipkin *et al.* 2000), lo que explica su presencia en la dieta del pingüino de Magallanes, especialmente hacia fines del verano. Desde el punto de vista comercial tiene un gran potencial en la zona de Magallanes, donde eventualmente se han registrado desembarques que rara vez figuran en las cifras oficiales, sino más bien como hechos aislados o anecdóticos. Sin embargo, *L. gahi*, así como los cefalópodos en general, ha cobrado gran importancia en las capturas de recursos marinos a nivel mundial (FAO 2016).

Por otra parte, es posible que la presencia de anfípodos en la dieta corresponda a consumos previos de algunas presas del pingüino de Magallanes o bien, fueron ingeridas casualmente en buceos exploratorios o evasivos. Esto ha sido documentado por otros autores para la misma especie de pingüino (Scolaro & Suburo 1991).

Los resultados de peso húmedo mostraron claras diferencias en lo que se refiere a cantidades de ingestas al ser contrastados con otros estudios (Venegas & Sielfeld 1981) para la isla Magdalena en el estrecho de Magallanes (prueba de Wilcoxon, $Z = 5,39$, $p < 0,05$). En términos de composición específica de las presas, también detecté variaciones, ya que en la isla Magdalena el pingüino de Magallanes consumió $311,0 \pm 114,6$ g (desviación estándar) de *Ramnogaster arcuata* (90,5%) y $32,6 \pm 18,1$ g de *Munida gregaria* (9,5%), mientras que en el seno Otway consumió $97,1 \pm 38,7$ g de *S. fuegensis* (87,2%), $38,6 \pm 25,8$ g de *P. wiltoni* (7,6%) y $36,9 \pm 70,5$ g de *L. gahi* (5,2%). No obstante, los resultados del presente trabajo coinciden con los presentados por Thomson (1993) para la isla Magdalena y por Clausen y Püetz (2002) para las colonias de islas Malvinas y la costa sur patagónica argentina, donde la principal presa fue *S. fuegensis* (Nasca *et al.* 2004, Wilson *et al.* 2005, Raya Rey *et al.* 2012). Además,

esta información coincide con la presentada por Wilson *et al.* (1995) y por Radl & Culik (1999), en el seno Otway.

La información presentada por Venegas y Sielfeld (1981) para isla Magdalena, bien pudo ser producto de alguna anomalía ocurrida en el periodo estudiado por estos investigadores, ya que esta especie se distribuye por la costa del mar argentino alcanzando hacia el sur la bahía Blanca con registros aún más australes (Whitehead 1985).

En términos de peso húmedo, el menor valor reportado de las presas analizadas, responde a que la mayor cantidad de las muestras fueron tomadas hacia fines del verano, cuando el ciclo reproductivo del pingüino de Magallanes estaba finalizando y la mayoría de los adultos habían finalizado el periodo de crianza (Wilson 1985).

Finalmente, es importante destacar que la variación observada en las ingestas de mediados de verano respecto de las de fines de temporada, demuestran que el pingüino de Magallanes sería un depredador de características generalistas según disponibilidad de presas en el tiempo y lugar, presentando gran plasticidad y adaptación al uso de los recursos alimenticios.

AGRADECIMIENTOS.- Este estudio fue efectuado para la obtención del grado de Licenciado en Ciencias Biológicas (Universidad de Magallanes) y contó con la autorización de captura de la Fundación Otway que estaba a cargo de la administración de la pingüinera al momento de realizarlo. El autor agradece a los señores Jaime Cárcamo, Pablo Tapia y Hernán Pacheco por su contribución en el trabajo de campo. Muy especialmente al Dr. Walter Sielfeld por su ayuda en la identificación de los peces nototénidos, además a los dos revisores anónimos de la Revista Chilena de Ornitología, quienes contribuyeron al mejoramiento del presente trabajo con valiosos comentarios, a la Dra. Rosa Garay por sus observaciones al Abstract y al Sr. Jaime Jiménez por sus comentarios.

LITERATURA CITADA

- ARKHIPKIN, A., V. LAPTHIKOVSKY & D. MIDDLETON. 2000. Adaptations for cold water spawning in loliginid squid: *Loligo gahi* in Falklands Waters. *Journal of Molluscan Studies* 66: 551-564.
- BALDASIN, P., R. SANTOS, J. DA CUNHA, M. WERNECK & H. GALLO. 2010. Cephalopods in the diet of Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus* found on the coast of Brazil. *Marine Ornithology* 38: 55-57.
- BOSWALL, J. & D. MACIVER. 1975. The Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus*. Pp. 271-305, in Stonehouse B. (ed.). *The Biology of Penguins*. MacMillan, Londres, Inglaterra.
- BRUGGER, K.E. 1992. Differential digestibilities of Channel Catfish, Bluegill, and Gizzard Shad: in vitro standards for gastric digestion by seabirds. *Colonial Waterbirds* 15: 257-260.
- CARDOZO, F., J. TARAZONA & C. PAREDES. 1998. Aspectos biológicos del calamar patagónico *Loligo gahi* (Cephalopoda: Loliginidae) en Guarmey, Perú. *Revista Peruana de Biología* 5: 9-14.
- CÉSPEDES, R., A. CUEVAS, L. ADASME & E. ALMONACID. 2001. *Indicadores biológicos pesqueros de merluza del sur en aguas interiores de la X y XII Región*. Informe técnico. Instituto de Fomento Pesquero. 25 pp + figuras y tablas.
- CÉSPEDES, R., C. TECHEIRA, J. BLANCO, V. OJEDA, H. MIRANDA, E. ALMONACID & F. CERNA. 1996. *Identificación de áreas de reclutamiento de merluza del sur en la XII Región*. Informe técnico (FIP 94-24). Instituto de Fomento Pesquero, Valparaíso. 110 pp.
- CLARKE, M.R. 1986. *A Handbook of Cephalopods Beaks*. Clarke, M.R. (ed.). Oxford University Press, Nueva York. 273 pp.
- CLAUSEN, A.P. & K. PUETZ. 2002. Recent Trends in diet composition and productivity of Gentoo, Magellanic and Rockhopper Penguins in the Falkland Islands. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem* 12: 51-61.
- FAO. 2016. Total production 1970-2014. FAO homepage (former FAO Yearbook of fisheries statistic. "Catches and landings"). www.fao.org. Accesado en diciembre de 2017.
- FRANKE-ANTE, R. & L. NARANJO. 1994. Primer registro del pingüino de Magallanes en costas colombianas. *Trianea (Act. Cient. Tecn. INDERENA)* 5: 401-406.
- GALES, R.P. 1987. Validation of the stomach-flushing technique for obtaining stomach contents of Penguins. *Ibis* 129: 335-343.
- GANDINI, P.G., E. FRERE, A. PETTOBELLO & P. CEDROLA. 1999. Interaction between Magellanic Penguin and shrimp fisheries in Patagonia, Argentina. *Condor* 101: 783-789.
- GOSTONYI, A. 1984. *La alimentación del pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus) en las adyacencias de Punta Tombo, Chubut, Argentina*. Centro Nacional Patagónico (CONICET). 9 pp.
- HATFIELD, E. & P. RODHOUSE. 1991. Biology and fishery of the patagonian squid *Loligo gahi* (d'Orbigny, 1835): A review of current knowledge. *Journal of Cephalopod Biology* 2: 41-49.
- HATFIELD, E., P. RODHOUSE & J. POREBSKI. 1990. Demography and distribution of the Patagonian squid (*Loligo gahi* d'Orbigny) during the austral winter. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 46: 306-312.
- IBÁÑEZ, C., J. CHONG & M. PRADO-GANDARILLAS. 2005. Relaciones somatométricas y reproductivas del calamar *Loligo gahi* d'Orbigny, 1835 en bahía Concepción, Chile. *Investigaciones Marinas* 33: 211-215.
- LEAL, E., T. CANALES, A. ARANIS & M. GONZÁLES. 2011. Actividad reproductiva y longitud de madurez de sardina austral *Sprattus fuegensis* en el mar interior de Chiloé, Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 46: 43-51.

- LLORIS, D. & J. RUCABADO. 1991. Ictiofauna del Canal Beagle (Tierra del Fuego), aspectos ecológicos y análisis biogeográfico. Pp. 50-52, in *Publicaciones especiales Instituto Español de Oceanografía (Madrid)*. Vol. 8.
- MANZUR, M.I. 2005. *Situación de la Biodiversidad en Chile: Desafíos Para la Sustentabilidad*. Aedo M.P. & S. Larrain (eds.) Programa Chile Sustentable. 208 pp.
- MONTECINOS, S. 2015. *Composición dietaria de Sprattus fuegenensis y determinación del nivel trófico mediante isótopos estables de $\delta^{13}C$ y $\delta^{15}N$ en la zona sur austral*. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias con mención en Pesquerías. Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- NASCA, P., P. GANDINI & E. FRERE. 2004. Caracterización de las asociaciones multiespecíficas de aves marinas en la ría Deseado, Santa Cruz, Argentina. *Hornero* 19: 29-36.
- PEQUEÑO, G. 1984. *Peces marinos comunes de Valdivia. Guía para profesionales y aficionados del litoral*. Ediciones Universidad Austral de Chile, Valdivia. 62 pp.
- PINTO, M., S. SICILIANO & A. DI BENEDETTO. 2007. Stomach contents of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* from the northern distribution limit on the Atlantic coast of Brazil. *Marine Ornithology* 35: 77-78.
- PÜTZ, K., R. INGHAM, J. SMITH & J. CROXALL. 2001. Population trends, breeding success and diet composition of Gentoos *Pygoscelis papua*, Magellanic *Spheniscus magellanicus* and Rockhopper *Eudyptes chrysocome* penguins in the Falkland Islands. *Polar Biology* 24: 793-807.
- RADL, A. & B.M. CULIK. 1999. Foraging behaviour and reproductive success in Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*). A comparative study of two colonies in southern Chile. *Marine Biology* 133: 381-393.
- RAYA REY, A., K. PÜTZ, G. SCIOSCIA, B. LÜTHI & A. SCHIAVINI. 2012. Sexual differences in the foraging behaviour of Magellanic Penguins related to stage of breeding. *Emu* 112: 90-96.
- REYES, A., E. ALMONACID & L. GUZMÁN. 1995. *Pesca de investigación de merluza del sur en aguas interiores de la XII Región*. Informe Final. Instituto de Fomento Pesquero, Punta Arenas. 28 pp.
- ROPER, C.F., M. SWEENEY & C. NAUEN. 1984. FAO species catalogue. Vol. 3. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. *FAO Fishery Synopsis* 3: 1-277.
- SCHIAVINI, A., P. YORIO, P. GANDINI, A. RAYA REY & D. BOERSMA. 2005. Los pingüinos de las costas argentinas: estado poblacional y conservación. *Hornero* 20: 5-23.
- SCOLARO, J.A. 1978. El pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*). IV. Notas biológicas y de comportamiento. *Instituto de Biología Animal Serie Científica* (10). 6 pp.
- SCOLARO, J.A., M. HALL & I. XIMÉNEZ. 1983. The Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*): Sexing adults by discriminant analysis of morphometric characters. *Auk* 100: 221-224.
- SCOLARO, J.A. & A. SUBURO. 1991. Maximum diving depths of the Magellanic Penguin. *Journal Field Ornithology*. 62: 204-210.
- SIELFELD, W., G. GUZMÁN & N. AMADO. 2006. Distribución de peces del litoral rocoso de los canales patagónicos occidentales (48°37'S - 53°34'S). *Anales Instituto de la Patagonia* 34: 21-32.
- SIMEONE, A., G. LUNA-JORQUERA, M. BERNAL, S. GARTHE, F. SEPÚLVEDA, R. VILLABLANCA, U. ELLENBERG, M. CONTRERAS, J. MUÑOZ & T. PONCE. 2003. Breeding distribution and abundance of seabirds on islands off north central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 323-333.
- TAMINI, L., J. PÉREZ, G. CHIARAMONTE & H. CAPPOZZO. 2002. Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* and fish as bycatch in the Cornalito Sorgentinia incisa fishery at Puerto Quequén, Argentina. *Atlantic Seabirds* 43: 109-114.
- THOMPSON, K.R. 1993. Variation in Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* diet in the Falkland Islands. *Marine Ornithology* 21: 57-67.
- VALDEBENITO, M. 2013. *Censo de la población de pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus) Colonia seno Otway*. Informe Temporada 2012-2013. Turis Otway Ltda. 33 pp.
- VAN HEEZIK, Y. & P. SEDDON. 1989. Stomach sampling in the Yellow-eyed Penguin: Erosion of otoliths and squid beaks. *Journal of Field Ornithology* 60: 451-458.
- VENEGAS, C. & W. SIELFELD. 1981. Utilización de aves como indicadores de presencia y potencialidad de recursos marinos eventualmente manejables. Resumen. P. 83, in *Jornadas de Ciencias del Mar*. Valdivia, Chile.
- WATSON, G.E. 1975. Birds of the Antarctic and Sub-Antarctic. Ed. American Geophysical Union. Pp. 84.
- WILSON, R.P. 1984. An improved stomach pump for penguins and other seabird. *Journal of Field Ornithology* 55: 109-112.
- WHITEHEAD, P.J.P. 1985. FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Rome. *FAO Fishery Synopsis* 125: 1-303.
- WILSON, R.P. 1985. Seasonality in diet and breeding success of the Jackass Penguin *Spheniscus demersus*. *Journal of Ornithology* 126: 53-62.
- WILSON, R.P., D.C. DUFFY, M.P. WILSON & B. ARAYA. 1995. Aspects of the ecology of species replacements in Humboldt and Magellanic Penguins in Chile. *Le Gerfaut* 85: 49-61.
- WILSON, R.P., G. LA COCK, M. WILSON & F. MOLLAGEE. 1985. Differential digestion of fish and squid in Jackass Penguins *Spheniscus demersus*. *Ornis Scandinavica* 16: 77-79.
- WILSON, R., J. SCOLARO, D. GRÉMILLET, M. KIERSPEL, S. LAURENTI, J. UPTON, H. GALLELLI, F. QUINTANA, E. FRERE & G. MÜLLER. 2005. How do Magellanic Penguins cope with variability in their access to prey? *Ecological Monographs* 75: 379-401.