

## VARIACION LATITUDINAL EN LA DIETA DEL PINGÜINO DE MAGALLANES (*SPHENISCUS MAGELLANICUS*) EN LA COSTA PATAGONICA, ARGENTINA

E. Frere<sup>1,2</sup>, P. Gandini<sup>1,2</sup> & V. Lichtschein<sup>3</sup>

Universidad Federal de la Patagonia Austral (UACO), Estrada 1541, (9050) Puerto Deseado, Santa Cruz, Argentina.

<sup>2</sup> EcoBios. Estrada 1541, (9050) Puerto Deseado, Santa Cruz, Argentina.

<sup>3</sup> Dirección Nacional de Fauna Silvestre. San Martín 459, Capital Federal, Buenos Aires, Argentina.

**Abstract.** Diet composition of the Magallanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) has been poorly studied. Previous studies refer only to the northern part of its breeding range. In this paper we present information on Magallanic penguin diet breeding at different sectors of the Patagonian coast in the South Atlantic. Diet composition showed a latitudinal variation. However, mass of stomach contents were similar among all study sites. Our results suggest that Magallanic penguins show little selectivity, feeding mainly on fish. Conflicts with commercial fisheries through resource competition occurs along the northern coast of Patagonia (Chubut province).

**Resumen.** La composición de la dieta del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) ha sido escasamente estudiada y los estudios previos se refieren sólo al extremo norte de su distribución geográfica. Este trabajo presenta información de distintos sectores de la costa patagónica de Argentina abarcando la mayor parte de su distribución. La dieta de esta especie de pingüino mostró una variación latitudinal en cuanto a su composición. Sin embargo el peso de las muestras del contenido estomacal fue similar en todas las zonas de estudio. Nuestros resultados sugieren que el pingüino de Magallanes desarrolla un comportamiento de alimentación poco selectivo, alimentándose fundamentalmente de peces. Potenciales conflictos con las pesquerías comerciales a través de una competencia por el recurso alimentario serían posibles, hasta el momento, sólo en el sector norte de la distribución geográfica de esta especie (provincia de Chubut). Accepted 3 December 1995.

**Palabras claves:** Pingüino de Magallanes, *Spheniscus magellanicus*, dieta, variación latitudinal, pesquerías comerciales, Patagonia, Argentina.

### INTRODUCCIÓN

El pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) tiene una amplia distribución sobre la costa Atlántica de la Patagonia Argentina. Sus colonias se ubican desde el norte de la Península de Valdés (42°04'S, 63°21'W) hasta la Isla de Tierra del Fuego (54°54'S, 67°23'W).

La composición de la dieta del pingüino de Magallanes ha sido poco estudiada y los trabajos existentes se han realizado en dos colonias reproductivas muy cercanas entre sí (Gosztonyi 1984, Scolaro & Badano 1986), por lo que carecen de representatividad para toda la población de la costa patagónica. Observaciones realizadas con anterioridad, sólo mencionan una lista de las posibles presas que componen la dieta de esta especie de pingüino y han sido realizados por observación directa durante la alimentación de

los pichones (Murphy 1936, Boswall & MacIver 1975, Scolaro 1978).

Ainley (1980) encuentra una relación muy estrecha entre la distribución de las aves marinas y las grandes áreas pesqueras. Ambas distribuciones se solapan principalmente en las zonas de afloramiento donde la productividad marina es muy elevada. Furness (1984), ha estimado que las aves marinas, en algunas áreas, consumen entre el 20% y el 30% de la producción anual de peces pelágicos. Furness & Monaghan (1987), señalan a la competencia por las presas, como una de las interacciones más importantes entre las aves marinas y las pesquerías. Las poblaciones de pingüinos podrían ser vulnerables a cambios en las poblaciones de sus presas producidas por las pesquerías. Las poblaciones de pingüinos de Magallanes podrían estar siendo afectadas por las

pesquerías que operan en casi toda la plataforma continental argentina, las cuales han experimentado un gran crecimiento en la última década (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca 1993). Para saber si esto ocurre es esencial extender los estudios sobre la ecología de la alimentación y la dieta de esta especie a lo largo de toda su distribución geográfica.

El presente trabajo presenta información sobre la composición de la dieta del pingüino de Magallanes y su variación en un amplio sector de su distribución en la costa de la Patagonia Argentina.

## MÉTODOS

Este estudio fue llevado a cabo durante el mes de enero (período de cría de los pichones) de 1987 y 1988. Las muestras se tomaron en tres zonas distintas de la costa Patagónica; "Norte", "Centro" y "Sur" (Fig. 1). Se obtuvo un total de 68 muestras de contenido estomacal, de las cuales 31 correspondieron a individuos machos y 37 a hembras. En la zona "Norte", provincia de Chubut, se tomaron 24 muestras en la colonia de Cabo Dos Bahías (44°54'S, 65°32'W). En la zona "Centro", provincia de Santa Cruz, se tomaron 14 muestras y las colonias de estudio fueron: Isla Chaffers (47°46'S, 65°52'W), Isla Pingüino (47°53'S, 65°49'W) y Bahía Laura (48°21'S, 66°21'W), mientras que en la zona "Sur" fueron tomadas 30 muestras, en la colonia de Cabo Vírgenes (52°20'S, 68°21'W) (Fig. 1).

Las muestras de contenido estomacal fueron obtenidas a través del método de lavado de estómago por bombeo, de acuerdo a lo propuesto por Wilson (1984). Esta técnica consiste en bombear agua en el estómago del pingüino capturado provocando la regurgitación espontánea del alimento. Se realizó un solo lavado estomacal por individuo para evitar someter al animal a un mayor grado de stress. Los animales fueron capturados en la playa al atardecer, momento en que la gran mayoría regresa del mar con alimento. Cada individuo fue pesado y su sexo fue determinado a través de las medidas morfométricas (ver Gandini *et al.* 1992). El contenido fue recogido sobre un tamiz de trama fina para la recuperación de estructuras óseas pequeñas, otolitos y picos de calamar. El material

obtenido fue pesado en el campo, rotulado y fijado con formol al 10%, para su identificación posterior en el laboratorio.

En el análisis realizado en el laboratorio, se separó y pesó cada uno de los diferentes rubros alimentarios y se calculó la composición porcentual de cada una de las presas en la muestra. Por otro lado se estimó, para cada región, la frecuencia de aparición para cada ítem alimentario, definida como el número de muestras de contenido estomacal en las cuales dicho ítem estuvo presente.

La gran mayoría del material se encontraba poco digerido lo que facilitó su identificación. Para el reconocimiento de los peces presas se contó con la colaboración de investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones y Desarrollo Pesquero (INIDEP). La determinación de los calamares se llevó a cabo utilizando la guía de reconocimiento de Clarke (1985).

## RESULTADOS

En la colonia de Cabo Dos Bahías (zona "Norte") el ítem principal fue la anchoíta *Engraulis anchoita* (Engraulidae) que estuvo presente en la mayoría de las muestras, seguida por la merluza *Merluccius hubbsi* (Merlucciidae) (Tabla 1). El calamar *Illex* sp., (Ommastrephidae) fue poco importante, encontrándose en sólo 2 de las 24 muestras tomadas en esta zona.

La anchoíta fue también el rubro principal cuando se calculó la composición porcentual en peso de las distintas presas, seguida por la merluza y el calamar en orden de importancia (Fig. 2a.). Es importante destacar que la anchoíta y la merluza, en todos los contenidos en los que se encontraron, representaron el rubro alimenticio principal y en muchos casos fueron la única presa presente. El peso promedio de las muestras correspondientes a individuos machos de esta zona fue de 232.2 g (d.s. = 132.3, n = 11) mientras que para las hembras fue de 232.3 g (d.s. = 196.0, n = 13), no encontrándose diferencias significativas (Mann-Whitney U-test;  $P = 0.77$ ). El peso promedio de todos los contenidos estomacales, en esta colonia, fue de 232.3 g (d.s. = 166.3, n = 24), valor muy similar al encontrado por Gosztorny (1984) para la colonia de Punta Tombo (44°02'S, 65°11'W).

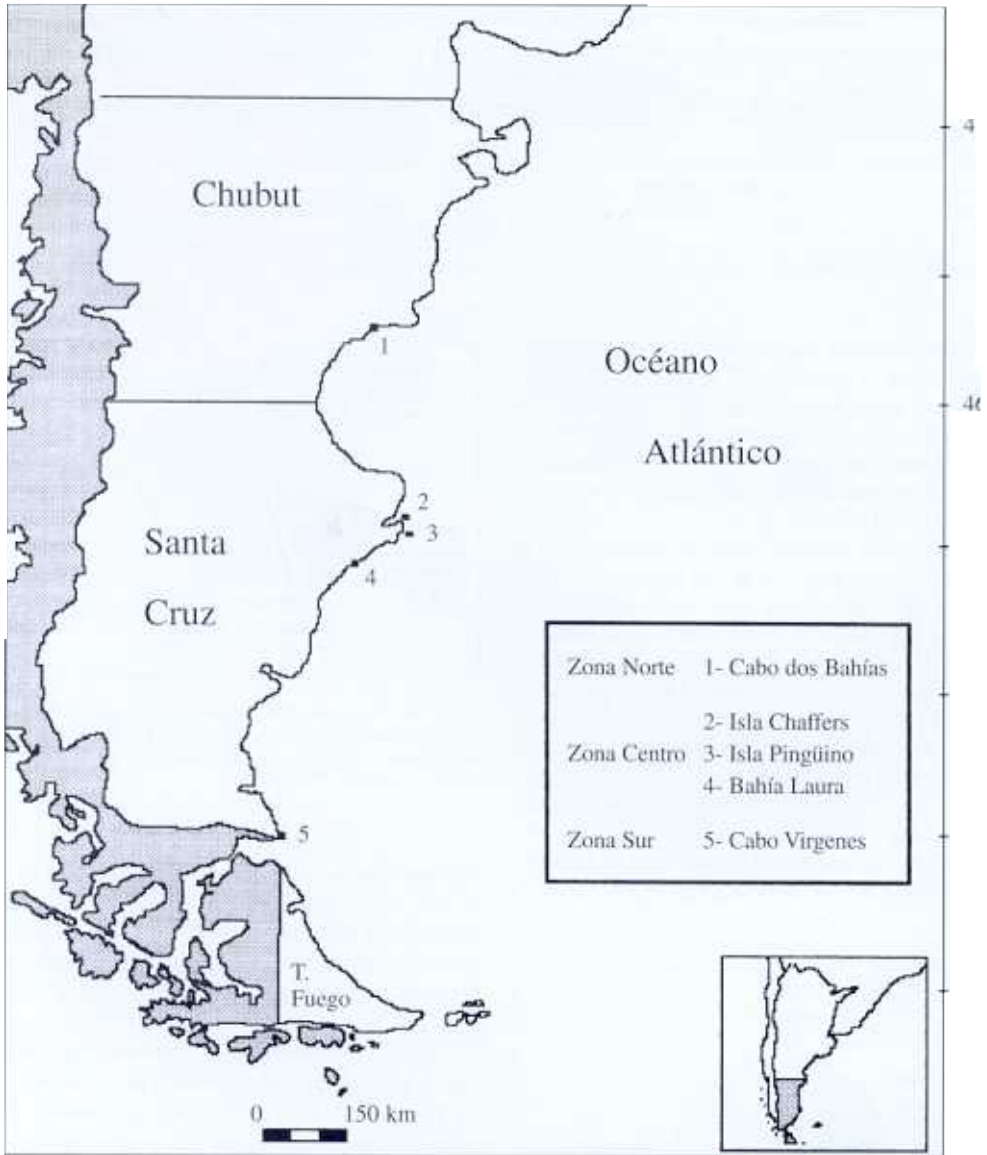


FIG. 1. Localización de las colonias de pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) donde se tomaron muestras de contenido estomacal.

La zona "Centro", norte de la provincia de Santa Cruz, mostró características muy particulares. La composición de la dieta, en esta zona, fue más diversa, comprendiendo un mayor número de especies presa que el resto de las zonas estudiadas (Tabla 1).

Las especies integrantes de la dieta en este sector fueron el calamar *Loligo* sp. (Loliginidae), la sardina fueguina *Sprattus fuegensis* (Clupeidae), la merluza común *Merluccius hubbsi* y *Syngnathus* sp. (Syngnathidae), el pejerrey *Austroatherina* sp. (Atherinidae) y el róbalo *Eleginops maclovinus*

TABLA 1. Frecuencia de aparición de presas en las muestras de contenido estomacal en las tres zonas de estudio.

| Zona   | N° de muestras | Presas                |                      |         |          |                      |             |                     |                       |         |
|--------|----------------|-----------------------|----------------------|---------|----------|----------------------|-------------|---------------------|-----------------------|---------|
|        |                | Anchoita <sup>1</sup> | Merluza <sup>2</sup> | Calamar |          | Sardina <sup>3</sup> | Otros peces |                     |                       | Octopus |
|        |                |                       |                      | Illex   | Loligo   |                      | Signatidos  | Robalo <sup>4</sup> | Pejerrey <sup>5</sup> |         |
| Norte  | 24             | 14 (58%)              | 10 (42%)             | 2 (8%)  | —        | —                    | —           | —                   | —                     | 1 (4%)  |
| Centro | 14             | —                     | 1 (7%)               | —       | 12 (86%) | 6 (43%)              | 3 (21%)     | 2 (14%)             | 1 (7%)                | 1 (7%)  |
| Sur    | 30             | —                     | —                    | —       | 12 (40%) | 25 (83%)             | —           | —                   | 8 (27%)               | —       |

<sup>1</sup>*Engraulis anchoita*; <sup>2</sup>*Merluccius hubbsi*; <sup>3</sup>*Sprattus fuegensis*; <sup>4</sup>*Eleginops maclovinus*; <sup>5</sup>*Austrotherina* sp.

(Nototheniidae) que fueron agrupados dentro del rubro "Otros Peces" (Tabla 1). El pulpo *Octopus* sp. (Octopodidae) estuvo nuevamente presente, pero muy poco representado (Tabla 1). El calamar fue la presa con mayor frecuencia de aparición, seguido por la sardina y el *Syngnathus* sp. (Tabla 1).

La mayor biomasa ingerida correspondió al rubro "Otros peces" (Fig.2b) siendo dentro de este rubro el pejerrey y el *Syngnathus* sp. las presas más consumidas. El calamar si bien estuvo presente en casi todas las muestras, representó al igual que la merluza, un valor bajo en peso (Fig. 2b). Tanto la sardina fueguina, como el pejerrey y el *Syngnathus* sp., en todos aquellos contenidos estomacales en los que fueron hallados, representaron la presa más importante (más del 80% del total de la muestra).

El peso promedio de las muestras de los individuos macho fue de 170 g (d.s = 157, n = 7)

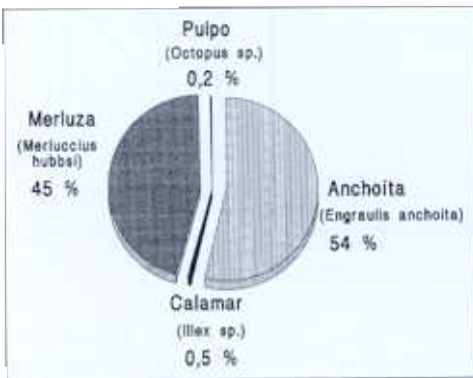


FIG. 2a. Composición porcentual en peso de las distintas presas que componen la dieta del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), en la costa Argentina, Zona "Norte"

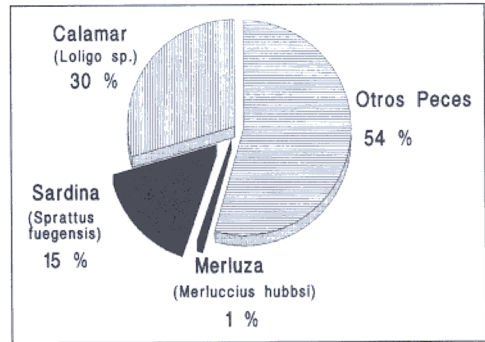


FIG. 2b. Composición porcentual en peso de las distintas presas que componen la dieta del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), en la costa Argentina, Zona "Centro"

mientras que para las hembras fue de 308 g (d.s = 179, n = 7), no existiendo diferencias significativas (Mann Whitney U-test;  $P = 0.082$ ). El peso promedio de las muestras de contenido estomacal sin considerar los sexos fue de 239 g (d.s = 177, n = 14).

La dieta en el sector "sur", provincia de Santa Cruz, fue la de menor diversidad de presas, sólo 3 especies (2 de peces y un cefalópodo) formaron parte de ella. La principal presa fue la sardina fueguina, que tuvo la mayor frecuencia de aparición en los contenidos estomacales seguida por el calamar *Loligo* sp. y el pejerrey *Austrotherina* sp. (Tabla 1).

La composición porcentual de la dieta según la masa de cada ítem presa mostró que la sardina fueguina es la presa más importante del pingüino de Magallanes en el sector sur de su distribución, seguida según su importancia en peso por el pejerrey y el calamar (Fig. 2c).

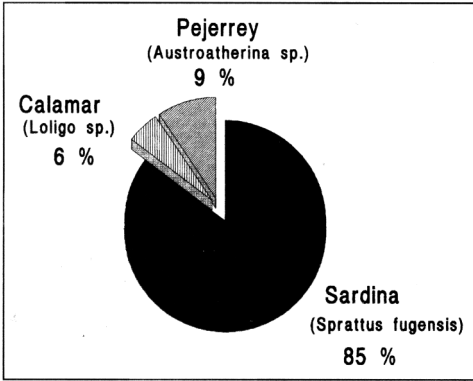


FIG. 2c. Composición porcentual en peso de las distintas presas que componen la dieta del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), en la costa Argentina, Zona "Sur"

La sardina fueguina fue presa única en 14 de las 25 muestras en las que estuvo presente, mientras que en las 11 muestras restantes siempre resultó ser el ítem principal.

Al igual que en las anteriores zonas, el peso de las muestras de contenidos estomacales de machos y hembras no mostraron diferencias significativas (Mann-Whitney U-test;  $P = 0.462$ ). El peso promedio de las muestras de los machos de esta zona fue de 202 g (d.s. = 115.2,  $n = 13$ ) y el de las hembras fue de 250 g (d.s. = 168.7,  $n = 17$ ).

El promedio del peso del contenido estomacal, para el total de las muestras de las 3 zonas de estudio, fue de 232.3 g (d.s. = 157.1,  $n = 68$ ). Para los machos, el peso del contenido estomacal, fue de 205 g (d.s. = 126.9,  $n = 31$ ) mientras que para las hembras fue de 255.1 g (d.s. = 175.2,  $n = 37$ ) no difiriendo significativamente entre sí (Mann-Whitney U-test;  $P = 0.29$ ). No se encontraron diferencias en el peso de los contenidos estomacales, sin discriminar por sexos, entre las 3 zonas estudiadas (Kruskal Wallis test,  $P = 0.99$ ).

## DISCUSION

El pingüino de Magallanes presenta una dieta fundamentalmente piscívora, con muy poca presencia de cefalópodos (calamares y pulpos). Si bien los calamares aparecen frecuentemente en los contenidos estomacales, especialmente en la

zona "Centro", su contribución en cuanto al porcentaje en peso de las muestras es baja. Esto podría responder a que el calamar es una presa de menor valor energético respecto de otras presas (Randall *et al.* 1981) y por ende los pingüinos preferirían alimentarse en mayor medida de peces.

La dieta del pingüino de Magallanes muestra una marcada variación a lo largo de su distribución en la costa de la Patagonia argentina. Esta variación respondería básicamente a la distribución de las especies presas a lo largo de la plataforma marítima. En el sector "Norte" la presa principal fue la anchoíta, especie que durante la primavera-verano presenta una área de distribución que abarca entre los 41° y los 47° de latitud sur (Ciechomski & Sanchez 1988), coincidiendo con el sector en donde esta presa fue el ítem más importante de la dieta, mientras que la merluza, ítem secundario en dicha zona, ocurre hasta los 48° sur (Otero *et al.* 1982). En el sector "Sur" la sardina fueguina fue el ítem alimentario más importante. La distribución estival de esta presa comprende los 48° y los 55° de latitud sur (Ciechomski & Weiss 1974), sector en el cual esta especie fue el ítem más consumido por el pingüino. La zona "Centro" es el sector donde convergen las distribuciones de las dos especies presas principales (anchoíta y sardina fueguina, zona "Norte" y "Sur" para este trabajo). En este sector la dieta del pingüino de Magallanes presenta una mayor diversificación, aparecen nuevas presas integrando la dieta como un grupo de peces costeros y un cefalópodo, también costero, como el calamar *Loligo sp.* Esto podría deberse a que en este sector tanto la anchoíta como la sardina están ausentes o en muy bajas densidades por tratarse de los límites sur y norte, de sus rangos de distribución respectivos.

La variación latitudinal en la dieta sugiere que el comportamiento de alimentación del pingüino de Magallanes sería del tipo oportunista y poco selectivo tal como fue propuesto por Ainley (1980) para las especies de pingüinos antárticos. En las tres zonas de estudio la mayoría de las muestras presentan una presa que abarca la totalidad o un porcentaje muy alto del contenido estomacal, sugiriendo que cuando un pingüino encuentra un cardumen de presas invierte la mayor parte de su esfuerzo en esa presa. La

selectividad en la alimentación del pingüino de Magallanes parece darse sólo en cuanto a la preferencia de capturar ítems peces mas que calamares. Solo en la zona "Centro" este ítem alimentario alcanzó una importancia mayor, donde no se encuentra ni la anchoíta ni la sardina fueguina en grandes cantidades (Ciechowski & Weiss 1974, Ciechowski & Sanchez 1988).

Los resultados hallados en este trabajo, no permiten realizar estimaciones sobre el tamaño de la ingesta del pingüino de Magallanes, dado que para la obtención total del contenido estomacal se deberían haber realizado, al menos, dos lavados estomacales por individuo (Ryan & Jackson 1986, Gales 1987). Sin embargo, dado que se asume que el error de la técnica es igual para ambos sexos, el hecho que el peso medio de las muestras de machos y hembras no difieran, permite suponer que el tamaño de la ingesta no es diferente entre sexos. Del mismo modo, individuos pertenecientes a distintas colonias, distantes entre sí, capturarían cantidades similares de alimento.

Algunas de las presas consumidas por el pingüino de Magallanes están siendo explotadas comercialmente en la Argentina. En el sector "Norte", tanto la merluza como la anchoíta y el calamar forman parte del recurso pesquero de interés comercial. En el sector "Sur", sin embargo, existiría una menor superposición entre las pesquerías y la dieta del pingüino, ya que sólo el calamar es capturado comercialmente, presa que no juega un rol importante (ni en frecuencia de aparición ni en peso) en la dieta del pingüino. De la misma forma, en el sector "Centro", el calamar *Loligo* sp., del cual se alimenta el pingüino de Magallanes, es capturado comercialmente en muy bajas cantidades, mientras que el resto de las presas que conforman su dieta carecen de interés comercial.

De acuerdo a los resultados aquí presentados la competencia entre las pesquerías comerciales y las poblaciones de pingüino de Magallanes, de existir, solo podría tener lugar en el sector "Norte" donde las dos presas principales (anchoíta y merluza) tienen valor comercial. De todos modos, estudios más profundos al respecto son necesarios, considerando la expansión que están sufriendo las pesquerías en el Atlántico sur. Es indispensable llevar a cabo estudios integrados a

nivel regional que analicen profundamente este tipo de interacciones, cubriendo toda la costa patagónica.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue llevado a cabo gracias a Wildlife Conservation Society, una división de la Sociedad Zoológica de Nueva York. Queremos agradecer a el Dr William Conway y a la Dra Dee Boersma por el apoyo brindado durante los años de estudio. Agradecemos a Tomás Holik y a Marcelo Gandini por su colaboración en las tareas de campo, a Norma Brunetti y otros investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones y Desarrollo Pesquero (INIDEP) por su colaboración en la identificación de peces y cefalópodos, al Dr. Pablo Yorio por sus valiosos comentarios a este manuscrito, al Servicio de Hidrografía Naval, Prefectura Naval Argentina, la Municipalidad de Puerto Deseado y al Club Capitán Oneto por el apoyo logístico brindado y a los organismos provinciales de Chubut y Santa Cruz por haber otorgado los permisos para trabajar en las reservas naturales.

## REFERENCIAS

- Ainley, D. G. 1980. Seabirds as marine organisms: A review. Rep. Calif. Coop. Oceanic Fish Invest. 21: 48-53.
- Boswall, J. D., & D. MacIver. 1975. The magellanic penguin *Spheniscus magellanicus* Pp. 271-305 in Stonehouse, B. (ed.). Biology of penguins, London.
- Ciechowski, J. D. de, & G. Weiss. 1974. Consideraciones sobre la reproducción y distribución cuantitativa de huevos y larvas de la sardina fueguina, *Spratus fuegensis*, en el sector patagónico del Atlántico. CARPAS 12: 1-10.
- Ciechowski, J. D. de, & R. P. Sanchez. 1988. Análisis comparativo de las estimaciones de biomasa de la anchoíta (*Engraulis anchoíta*) en el atlántico sudoccidental en diferentes años y con distintas metodologías. Publ. Com. Tec. Mix. Frente Mar. 4: 117-131.
- Clarke, M. R. 1985. A handbook for the identification of squid beaks. Oxford.
- Furness, R. W. 1984. Seabird fisheries relationship in the Northeast Atlantic and North Sea. Pp.162-164 in Nettleship, D. N., Saucer G. A., & P. F. Springer (eds.). Marine birds: Their feeding ecology and commercial fisheries relationship. Ottawa.
- Furness, R. W., & P. Monaghan. 1987. Seabird ecology. Glasgow, London.

- Gales, R. P. 1987. Validation of the stomach-flushing technique for obtaining stomach contents of penguins. *Ibis* 129: 927—928.
- Gandini, P., Frere, E., & T. Holik. 1992. Implicancias de las diferencias en el tamaño corporal entre colonias para el uso de medidas morfométricas como método de sexado en *Spheniscus magellanicus*. *El Hornero* 13: 211—213.
- Gosztonyi, A. E. 1984. La alimentación del pingüino Magallánico (*Spheniscus magellanicus*) en las adyacencias de Punta Tombo, Chubut, Argentina. *Contr. N° 95*, Centro Nacional Patagónico, 19 pp.
- Murphy, R. C. 1936. *Oceanic birds of South America*. New York.
- Otero, H. O., Bezzi, S. I., Renzi, M. A., & G. A. Verazay. 1982. Atlas de los recursos pesqueros demersales del Mar Argentino. *Contr. N° 423*, I.N.I.D.E.P., Pp. 248.
- Randall, R. M., Randall B. M., & E. W. Klingelhoeffer. 1981. Species diversity and size ranges of cephalopods in the diet of Jackass penguins from Algoa Bay, South Africa. *S. Afr. J. Zool.* 16: 163—166.
- Ryan, P. G., & S. Jackson. 1986. Stomach pumping: Is killing birds necessary?. *Auk* 103: 427—428.
- Scolaro, J. A. 1978. El pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*). IV Notas biológicas y de comportamiento. *Pub. Ocas. Inst. Biol. Animal, Mendoza serie Científica* 10: 1—6.
- Scolaro, J. A., & L. A. Badano 1986. Diet of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* during chick rearing period at Punta Clara, Argentina. *Cormorant* 13: 91—97.
- Wilson, R.P. 1984. An improved stomach pump for penguins and other seabirds. *J. Field. Ornithol.* 55: 109—112.