

PERFIL NUTRICIONAL DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LA DIETA DEL CORMORÁN REAL (*PHALACROCORAX ALBIVENTER*) EN PUNTA LEÓN (CHUBUT, ARGENTINA)

Leandro Gonzalez Miri¹ & Viviana Malacalza²

¹Casilla de Correos 128, Ushuaia 9410, Tierra del Fuego, Argentina.

²9 de julio 444, Puerto Madryn 9120, Chubut, Argentina. *E-mail*: Carneval@satlink.com

Resumen. El presente trabajo informa sobre la composición orgánica y valor energético de las principales presas ingeridas por el Cormorán Real (*Phalacrocorax albiventer*) en Punta León (Chubut, Argentina), durante el ciclo reproductivo. Las especies analizadas fueron los peces *Raneya fluminensis*, *Triathalassothia argentina*, *Ribeiroclinus eigenmanni* y *Agonopsis chilensis*, y el poliqueto *Eunice* sp. Fue determinada la composición orgánica (el contenido de agua, lípidos totales, proteínas totales, cenizas) y el valor energético en cada caso. Los resultados señalan, que la dieta del Cormorán Real en Punta León sería básicamente rica en proteínas y de bajo contenido en lípidos. *Aceptado el 18 de Diciembre de 1998.*

Palabras clave: cormoranes, Cormorán Real, *Phalacrocorax albiventer*, *Phalacrocoracidae*, composición orgánica de la dieta, valor energético.

Abstract. The present study provides information on the organic composition and the caloric content of the principal prey of King Shags (*Phalacrocorax albiventer*), based on regurgitated food collected at nests during the breeding cycle, in Punta León colony (Chubut Province, Argentina). The main prey analyzed are fish species (*Raneya fluminensis*, *Triathalassothia argentina*, *Ribeiroclinus eigenmanni* and *Agonopsis chilensis*), and polychaetes (*Eunice* sp), for which we determined the organic composition (water content, lipid levels, protein index and ashes) and the caloric content. Data on nutrient composition suggest that the diet of King Shags is mainly rich in proteins but has low lipid levels.

INTRODUCCIÓN

Los trabajos realizados sobre alimentación del Cormorán Real o de "ojos azules" (*Phalacrocorax albiventer*) hacen referencia a las especies consumidas y a su ocurrencia en la dieta (Derenne *et al.* 1976, Brothers 1985, Punta *et al.* 1993, Malacalza *et al.* 1994). Así, en Chubut, Argentina, autores como Punta *et al.* (1993) y Malacalza *et al.* (1994) señalan que el Cormorán Real tiene una dieta básicamente piscívora, complementada con moluscos, crustáceos, poliquetos y equiúridos. Sin

embargo, no hay antecedentes sobre las características nutritivas de los principales alimentos ingeridos por la especie. Además, existen pocos estudios relacionados con la calidad de la dieta de las aves marinas en general, por lo cual Ricklefs (1983, 1987, 1991) ha sugerido que por su importancia deberían incorporarse como rutina en los trabajos de biología reproductiva.

Con el fin de aportar nuevos datos al respecto, en esta contribución se presenta información sobre la composición química y el valor energético de las principales presas inge-

TABLA 1. Longitud y peso de las especies analizadas, recolectadas en el Cormoran Real de Punta León (Chubut, Argentina).

| Especies | N | Longitud (cm) ¹ | Peso (g) ¹ |
|-----------------------------------|----|----------------------------|------------------------|
| Peces | | | |
| <i>Raneya gluminensis</i> | 12 | 20.4 ± 5.6 (13.5–29.8) | 23.9 ± 14.0(9.2–46.6) |
| <i>Triathalassothia argentina</i> | 9 | 8.8 ± (6.3–11.3) | 30.1 ± 5.5 (21.3–36.4) |
| <i>Agonopsis chiloensis</i> | 10 | 6.5 ± 2.4 (5.2–9.4) | 2.8 ± 1.2 (2.1–4.6) |
| <i>Ribeiroclinus eigenmanni</i> | 13 | 5.0 ± 0.9 (3.3–7.5) | 2.3 ± 0.6 (1.8–4.3) |
| Poliquetos | | | |
| <i>Eunice</i> sp. | 23 | 14.3 ± 3.2 (9.7–20.8) | 3.0 ± 1.6 (0.9–7.5) |

¹Valor promedio ± SD (Rango).

ridas por *P. albiventer*, en la colonia de Punta León (Chubut, Argentina), durante el ciclo reproductivo.

MATERIALES Y METODOS

Para el trabajo, se recolectaron muestras de alimentos regurgitados espontáneamente por las aves en la colonia durante el ciclo reproductivo (octubre y diciembre). El material fue obtenido en la Reserva Provincial de Fauna de Punta León (43°04'44"S; 64°29'45"W). El material regurgitado fue pesado y clasificado, conservándose el mismo a 4°C hasta su posterior análisis.

Para estudiar la composición química de las presas, se determinó el contenido de agua, lípidos totales (Pearson 1971), proteínas totales (Lowry *et al.* 1951) y cenizas (Horwitz 1960) de las diferentes especies. Para evaluar el contenido energético, se usaron los coeficientes de Rubner: lípidos 9.5 Kcal/g, hidratos de carbono 4.2 Kcal/g, y proteínas 5.7 Kcal/g (Winberg 1971).

Los datos químicos sobre presas complementarias en la dieta de los cormoranes, como por ejemplo *Engraulis anchoita* (Malacalza *et al.* 1994), fueron obtenidos de la literatura existente (Bertullo 1975, Aizpun *et al.*

1979).

Para medir la asociación entre los componentes (lípidos, proteínas y valor energético) y las presas, se utilizó un análisis de correspondencia (Benzecri 1993).

RESULTADOS

Los peces fueron los ítems más importantes en los regurgitados recolectados, siendo *Raneya fluminensis* la especie más importante por peso (representando un 58.0% de la biomasa); siguieron en orden de importancia *Ribeiroclinus eigenmanni* (34.0%), *Triathalassothia argentina* (5.5%) y *Agonopsis chiloensis* (2.5%).

Un resumen del tamaño y peso medio de las presas colectadas se presenta en la Tabla 1. En ella se incluyen los peces *R. fluminensis*, *T. argentina*, *R. eigenmanni* y *Agonopsis chiloensis* y, dentro de los invertebrados, los poliquetos del género *Eunice* sp.

Los resultados obtenidos sobre composición química porcentual, valor energético e índice proteico se presentan en la Tabla 2. Los valores obtenidos indican que el contenido de agua fue superior en *R. fluminensis* y *R. eigenmanni*, mientras que el resto de las presas mostraron valores inferiores. Los valores más altos en contenido lipídico los presentaron *A.*

TABLA 2. Características nutricionales de las principales presas en la dieta del Cormorán Real (*Phalacrocorax albiventer*).

| Presas | Valor energético (kcal/g) | Composición porcentual | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------|---------|---------------|---------|------------------------------|
| | | Agua | Proteínas | Lípidos | Carbohidratos | Cenizas | Índice proteico ² |
| Peces | | | | | | | |
| <i>Raneya fluminensis</i> | 1.04 | 77.95 | 13.12 | 1.48 | 3.65 | 1.04 | 12.62 |
| <i>Triathalassotbia argentina</i> | 1.52 | 70.42 | 18.33 | 2.49 | 5.53 | 3.20 | 12.06 |
| <i>Ribeiroclinnus eigenmanni</i> | 0.98 | 77.19 | 13.00 | 1.00 | 3.32 | 5.46 | 13.27 |
| <i>Agonospsis chiloensis</i> | 1.13 | 72.43 | 12.55 | 3.22 | 2.63 | 9.14 | 11.01 |
| Poliquetos | | | | | | | |
| <i>Eunice</i> sp. | 1.43 | 70.62 | 14.55 | 2.90 | 7.73 | 4.22 | 10.17 |

¹Peso húmedo (se asume 100% de digestibilidad).

²Porcentaje de contenido proteico sobre el valor energético.

chiloensis, y los poliquetos *Eunice* sp; siguieron en orden de importancia *T. argentina*, *R. fluminensis* y *R. eigenmanni*. El valor más alto en proteínas lo registró *T. argentina*, mientras que el resto de las especies mostraron porcentajes menores y similares (Tabla 2).

El mayor contenido en cenizas lo presentó *A. chiloensis*, los otros ítem presa mostraron valores notablemente inferiores. Los índices proteicos variaron entre 11.09 y 13.40 en las especies de peces, mientras que en el poliqueto *Eunice* sp. el índice obtenido fue algo inferior (10.20).

Respecto al valor energético, que también se señala en la Tabla 2, se puede apreciar que *T. argentina* y los poliquetos fueron las presas más importantes; siguieron en orden de importancia *A. chiloensis*, *R. fluminensis* y por último *R. eigenmanni*.

Se estimó, en base a los datos obtenidos, que el valor energético de un regurgitado promedio (83.2 g), sería de aproximadamente 87.2 kcal.

Los resultados del análisis de correspon-

dencia se presentan en la Fig. 1, incluyéndose en el mismo a *Engraulis anchoita*. Aunque fluctuante en la dieta, esta especie fue el alimento de mayor contenido en lípidos, y su abundancia incrementó durante la etapa de cría del pichón (Malacalza *et al.* 1994). En la Figura 1 se pueden observar tres grupos definidos de presas relacionadas con cada uno de los tres componentes utilizados como descriptores (lípidos, proteínas y valor energético). En el primer grupo, en el semieje positivo, están las especies más consumidas, *R. fluminensis*, *R. eigenmanni* y *T. argentina*, asociadas a la variable proteína; en sentido opuesto en el semieje negativo, *E. anchoita* aparece como un grupo diferente asociado a la variable lípidos. Un tercer grupo lo constituyen *A. chiloensis* y *Eunice* sp., asociados a la variable valor energético que se ubica aproximadamente equidistante de los otros dos grupos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Sobre composición bioquímica de las presas

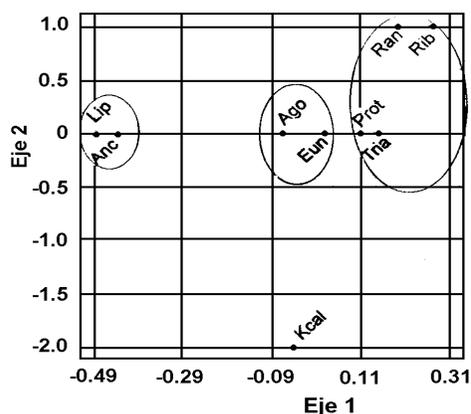


FIG. 1. Representación gráfica del análisis de correspondencia donde se observa la asociación entre las presas (Anc = *Engraulis anchoita*, Ago = *Agonopsis chiloensis*, Ran = *Raneya fluminensis*, Rib = *Ribeiroclinius eigenmanni*, Tria = *Triathalassothia argentina*, Eun = *Eunice* sp.) y las variables químicas (Lip = lípidos, Prot = proteínas, Kcal = valor energético).

consumidas por el Cormorán Real, solo existían antecedentes referidos a peces comerciales, como por ejemplo *Merluccius hubbsi*, *Pinguipes brasiliensis* y *E. anchoita*. (Bertullo 1975, Aizpun et. al. 1979, Menni 1983).

El presente estudio aporta nueva información, sobre composición química y valor energético de especies bentónicas, como los peces *R. fluminensis*, *T. argentina*, *R. eigenmanni* y *A. chiloensis*, y poliquetos del género *Eunice* sp.

Los resultados obtenidos muestran que las presas más importantes, de acuerdo al valor energético, fueron *T. Argentina*, seguida por el poliqueto *Eunice* sp., *A. chiloensis*, *R. fluminensis* y *R. eigenmanni*.

Se puede señalar que el contenido en proteínas de los peces bentónicos analizados (*R. fluminensis*, *A. chiloensis* y *R. eigenmanni*) no difiere de los valores reportados para especies pelágicas como *E. anchoita* y *M. hubbsi* (Aizpun et al 1979, Bertullo 1975); sólo *T. argentina* presentó valores superiores.

El alto contenido en cenizas registrado para *A. chiloensis* sería a causa de la gran canti-

dad de escamas que poseen estos peces.

En concordancia con San Román (1972), los valores de lípidos de las especies bentónicas analizadas fueron menores a los hallados en especies pelágicas como *E. anchoita* (Aizpun et al. 1979).

En cuanto a los carbohidratos, los datos obtenidos difieren de los valores reportados para las especies de interés comercial; desconociéndose estimaciones de este componente en especies bentónicas para los fines comparativos

En base a los datos obtenidos se determina que la dieta del Cormorán Real en Punta León estaría conformada por presas ricas en proteínas y de bajo contenido en lípidos. El contenido lipídico de la dieta aumentaría solo cuando *E. anchoita* forma una mayor parte de la dieta, como se observó durante la etapa de cría del pichón (Malacalza et al. 1994).

De acuerdo con Ricklefs (1987), al referirse a la relación entre las dietas y el desarrollo de las aves, el desarrollo rápido de las aves altriciales estaría asociado a una dieta rica en proteínas, lo que se ha podido comprobar en *P. albiventer*.

Es necesario señalar que en las muestras colectadas se hallaron hembras de *R. fluminensis*, *T. argentina*, *A. chiloensis* y *R. eigenmanni* con ovocitos maduros. Se destaca este aspecto, ya que, en esta etapa del ciclo biológico, estarían incrementados los contenidos en lípidos, proteínas y valor energético de esos peces (Bertullo 1975, Aizpun et. al. 1979, Angelescu & Anganuzzi 1986). Como consecuencia de ello, se observan variaciones en las presas, asociadas a esa condición particular de las mismas.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a Marcelo Berttelotti por el apoyo brindado, a Gustavo Pagnoni por la lectura del manuscrito y a los revisores por sus comentarios y sugerencias.

REFERENCIAS

- Aizpun, J. E., V. J. Moreno, & A. M. Malaspina. 1979. Variaciones en la composición bioquímica proximal de la anchoíta durante tres temporadas de pesca (1975–1977). *Rev. Invest. Desarrollo Pesq.* 1: 45–53.
- Angelescu, V., & A. Anganuzzi. 1986. Ecología trófica de la anchoíta (Engraulidae, *Engraulis anchoíta*) del mar argentino. Parte III: Requerimiento trófico individual en relación con el crecimiento, ciclo sexual y las migraciones estacionales. *Rev. Invest. Desarrollo Pesq.* 5: 194–219.
- Benzecri, J. P. 1993. L'analyse des données. II: L'analyse des correspondances. Dunod, París.
- Bertullo, V. 1975. Tecnología de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Brothers, N. P. 1985. Breeding biology, diet and morphometrics of the King Shag, *Phalacrocorax albiventer purpurascens*, at Macquarie Island. *Aust. Wildl. Res.* 12: 81–84.
- Derenne, P., Mary, G., & J. L. Mougin. 1976. Le Cormoran à ventre blanc *Phalacrocorax albiventer melanogenis* (Blyth) de l'Archipel Crozet C. N. F. *R. A.* 40: 191–220.
- Horwitz, W. 1960. Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 9th ed. AOAC, Washington D. C.
- Lowry, O. H., N. J. Rosebrough, A. L. Farr, & R. J. Randall. 1951. Protein measurement with the folin reagent. *J. Biol. Chem.* 193: 265–275.
- Malacalza, V. E., T. Poretti, & N. M. Bertelotti. 1994. La dieta de *Phalacrocorax albiventer* en Punta León (Chubut, Argentina) durante la temporada reproductiva. *Ornitol. Neotrop.* 5: 91–97.
- Menni, R. C. 1983. Los peces del medio marino. Sigma S.R.L. Buenos Aires.
- Pearson, D. 1971. The chemical analysis of foods. 6th ed. Chemical Publishing Company, New York.
- Punta, G. E., J. R. C. Saravia, & P. Yorio. 1993. The diet and foraging behavior of the two Patagonian cormorants. *Mar. Ornithol.* 21: 27–36.
- Ricklefs, R. E. 1983. Some considerations on the reproductive energetics of seabirds. *Studies Avian Biol.* 8: 84–94.
- Ricklefs, R. E. 1987. An experimental investigation on the influence of diet quality and on growth in Leach's Storm-petrel. *Am. Nat.* 130: 300–305.
- Ricklefs, R. E. 1991. Structures and transformations of the life histories. *Funct. Ecol.* 5: 174–83.
- San Román, N. A. 1972. Alimentación del "pez palo" *Percophis brasiliensis* Quoy y Gaimardi, 1824. *Physis* 31: 605–612.
- Winberg, G. C. 1971. Methods for the estimation of production of aquatic animals. Academic Press, New York.

