

- HOYO, J.; A. DEL, ELLIOTT, A. & J. SARGATAL (eds.). 1992. Handbook of the birds of the World. Vol. 1. Lynx Edicions. Barcelona.
- HUNT JR., G. L.; D. HEINEMANN; R.R. VEIT; R.B. HEYWOOD & I. EVERSON. 1990. The distribution, abundance and community structure of marine birds in southern Drake Passage and Bransfield Strait, Antarctica. *Cont. Shelf Res.* 10(3): 243-257.
- ORGEIRA, J. L. (in press). Distribución de aves en el Mar de Weddell, Antártida, verano de 1990. *Cont. Inst. Ant. Argentino*.
- PLOTZ, J.; H. WEIDEL & M. BERSCH. 1991. Winter aggregations of marine mammals and birds in the north-eastern Weddell Sea pack ice. *Polar Biol.* 11: 305-309.
- STARCK, W. 1985. Seabird observations in the region of the South Shetland Islands and South Orkney Islands during BIOMASS-SIBEX (December 1983 January 1984). *Pol. Polar Res.* 6(1-2): 167-173.
- STRETCH, J. J.; P.P. HAMNER; W.M. HAMNER; W.C. MICHEL; J. COOK & C.W. SULLIVAN. 1988. Foraging behavior of Antarctic krill *Euphrasia superba* on sea ice microalgae. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 44: 131-139.
- SZIL, L. J. 1967. Notes on the winter distribution of birds in the Western Antarctic and adjacent Pacific waters. *Auk* 84: 366-378.
- THURSTON, M. H. 1982. Ornithological observations in the South Atlantic Ocean and Weddell Sea, 1959-64. *Br. Antarct. Surv. Bull.* 55: 77-103.
- TICKELL, W. L. N. & R.W. WOODS. 1972. Ornithological observations at sea in the South Atlantic Ocean, 1954-64. *Br. Antarct. Surv. Bull.* 31: 63-84.
- WATSON, G. E. 1975. Birds of the Antarctic and Sub-Antarctic. *Am. Geoph. Union. Washington, D.C.*

Hornero 15: 64-67, 1998

ECOLOGIA REPRODUCTIVA DEL CORMORAN IMPERIAL (*Phalacrocorax atriceps*), EN ISLA DESEADA (SANTA CRUZ, ARGENTINA)

ALEJANDRO C. ARRIGHI¹ & JOAQUÍN L. NAVARRO

Centro de Zoología Aplicada, Universidad Nacional de Córdoba, C.C. 122, (5000) Córdoba Argentina. E-mail: navarroj@com.uncor.edu

Breeding Ecology of the Imperial Shag (*Phalacrocorax atriceps*), in Deseada Island (Santa Cruz, Argentina)

Abstract. We studied the breeding ecology of Imperial Shags (*Phalacrocorax atriceps*) in Deseada Island (Santa Cruz, Argentina), during the breeding season of 1994-95. The shags arrived to the island in early August, they re-built their nests and started to lay eggs during late October, with a peak of egg production in the first two weeks of November. The modal clutch size was three eggs. Hatching started in late November. The maximum mean brood size was observed in mid- December (1.4 chicks). Hatching success was 53%, whereas the survival of chicks was 60%. Neither hatching success nor chick survival differed among nests located in distinct sectors of the colony. In mid- February the juvenile (approximately 60 days of age): adult ratio was 1:3. All the juvenile shags left the island in late March, together with most adults.

Key words: Imperial Shag, *Phalacrocorax atriceps*, breeding, Patagonia, Argentina

Palabras clave: Cormorán Imperial, *Phalacrocorax atriceps*, reproducción, Patagonia, Argentina.

Enviar correspondencia a: J.L. Navarro.

¹Dirección Actual: Av. Sureda 128, Río Gallegos (9400) Santa Cruz, Argentina.

Recibido el 21/04/97. Aceptado el 10/11/97.

INTRODUCCION

Los cormoranes son aves comunes en las costas patagónicas, donde frecuentan islas, rías, acantilados, y costas propiamente dichas, que son utilizados como apostaderos de descanso o para nidificación (Gandini & Frere 1995, Albrieu & Navarro 1997, Yorio & Harris 1997). En estos lugares permanecen todo el año, o bien se desplazan a otros más propicios en invierno.

En las colonias de cormoranes suele depositarse gran cantidad de guano (Malacalza 1984a, b, Punta 1989, 1996), el cual en ciertos casos es susceptible de ser aprovechado económicamente. Esto ocurre, por ejemplo, en Isla Deseada (Santa Cruz), la cual es sitio de nidificación del Cormorán Imperial (*Phalacrocorax atriceps*).

La creciente actividad humana en Isla Deseada, derivada de la extracción de guano y del turismo que comenzaría a desarrollarse en la isla próximamente, podría causar un impacto negativo sobre la colonia de cormoranes. Por lo tanto, es importante obtener información del estado actual de ésta, especialmente en lo que se refiere al éxito reproductivo. En el presente trabajo se estudiaron diversos aspectos de la ecología reproductiva del Cormorán Imperial en Isla Deseada y se verificó si existen variaciones de productividad entre distintas zonas de la cormoranera.

AREA DE ESTUDIO Y METODOS

La Isla Deseada (51°40'S, 69°16'W) tiene una superficie de 37 ha y está ubicada en la desembocadura de la ría de Río Gallegos, aproximadamente a 2 km de la margen norte. La precipitación anual es 222 mm y la temperatura media anual es 7.2 C (Subsecretaría de Estado de Planeamiento 1982).

La colonia de Cormorán Imperial abarcaba 1915 m², con una densidad de nidos de aproximadamente 2 nidos/m² (Albrieu & Navarro, datos no publicados). Siguiendo el criterio de Devillers & Terschuren (1978) y Rasmussen (1991), se incluyó en esta especie al Cormorán Real (*Phalacrocorax albiventer*).

En agosto de 1994 (antes del asentamiento de las parejas) se visitó Isla Deseada para demarcar la cormoranera. Se dividió el área de la colonia en cuadrículas de 4 x 4 m y en 12 de éstas,

seleccionadas al azar, se marcaron con estacas numeradas siete nidos tomados aleatoriamente.

Entre octubre y febrero se visitó la isla cada 10 - 15 días, registrándose el número de huevos y pichones de cormorán en cada nido marcado. Las observaciones se realizaron con binoculares de 12 x 50 desde unos 4 m fuera de la colonia, para no favorecer la predación de huevos y pichones (Kury & Gochfeld 1975, Yorio & Quintana 1996) por Gaviotas Cocineras (*Larus dominiicanus*), que también nidifican en la isla.

En la segunda quincena de febrero se contó el número de juveniles y adultos, relevando el área con binoculares (método de barrido) desde cuatro puntos de observación coincidentes aproximadamente con los cuatro vértices de la cormoranera. Los dos grupos etarios se distinguieron en base al plumaje. Este conteo se efectuó cerca del atardecer, para poder incluir los adultos que se alejan durante el día en busca de comida.

RESULTADOS

Asentamiento y nidificación

Los cormoranes arribaron a Isla Deseada a principios de agosto, agrupándose en la zona de reproducción sin tener un asentamiento constante en la misma. A partir de septiembre, pudo observarse a las parejas ocupando los nidos viejos y reacondicionándolos con materiales tales como algas, palos, plumas, huesos y elementos derivados de actividad humana (bolsas, trapos, vidrios y plásticos). Estos componentes son englobados con el guano, dándole firmeza al nido y una forma característica de cono truncado.

Las primeras parejas que se asentaron en la colonia se apropiaron de los nidos centrales, mientras que los nidos periféricos fueron ocupados posteriormente.

Postura de huevos

De un total de 84 nidos marcados se pudo realizar el seguimiento de 77, ya que los siete restantes (pertenecientes a un mismo grupo) perdieron sus marcas.

La postura de huevos comenzó en la última semana de octubre y se prolongó hasta mediados de diciembre. El 100% de los nidos marcados fueron ocupados, registrándose al menos un hue-

vo en todos ellos. El valor modal de tamaño de nidada fue tres huevos (58% de los nidos), observándose frecuencias decrecientes para casos de dos (29%), uno (10%) y cuatro huevos (3%). El máximo del promedio del tamaño de nidada se registró en la segunda semana de noviembre ($2.5 \text{ huevos} \pm 0.72[\text{DS}]$). Sin embargo, este valor puede estar subestimando ligeramente la media real, ya que algunos huevos pudieron haber desaparecido antes de ser contabilizados.

Eclosión de huevos y supervivencia de pichones

Las primeras eclosiones se produjeron en la última semana de noviembre y continuaron a lo largo de diciembre. Hacia fines de enero, todos los pichones ya habían abandonado sus nidos. El promedio del tamaño de camada tuvo su valor máximo a mediados de diciembre (1.4 pichones). Tal como se señaló para el tamaño de nidada, este valor puede subestimar ligeramente la media real.

El 46.7% de los 195 huevos registrados, fueron predados o no eclosionaron y la supervivencia de pichones a fines de diciembre (cuando todos los pichones aún permanecen en los nidos) fue 59.6% de los 104 pichones nacidos. A partir de este último valor puede calcularse una razón entre pichones (de unos 25 días de edad) vs. adultos criadores, cercana a 2:3. A mediados de febrero, la proporción fue de un juvenil (60 días de edad) por cada tres adultos. Todos los juveniles abandonaron la isla en la segunda quincena de marzo, al igual que la mayoría de los adultos.

No se observaron diferencias significativas entre las distintas parcelas de la colonia, tanto en la proporción de huevos eclosionados ($\text{Chi}^2 = 6.47$; g.l. = 10; $P = 0.77$), como en la de pichones sobrevivientes ($\text{Chi}^2 = 1.84$; g.l. = 10; $P = 0.99$) (Fig 1).

DISCUSION

El arribo de las aves a la isla a mediados del invierno y el comienzo de la oviposura en el segundo mes de la primavera, coincide con lo observado en otras colonias de Cormorán Imperial y de otras especies de cormoranes (Potts *et al.* 1980, Malacalza 1984a, b, Gandini & Frere 1995, Malacalza & Navas 1996).

Los tamaños más frecuentes de nidada (2 y

3 huevos) son similares a los reportados para el Cormorán Gris (*Phalacrocorax gaimardi*) en la costa patagónica (Gandini & Frere 1995). La cantidad de huevos por nido (2.55) observada en la segunda semana de noviembre, es muy cercana a los valores obtenidos por Malacalza (1984b) en Punta Tombo, en las temporadas 80-81 (2.53) y 81-82 (2.36). La cantidad de pichones por nido en Isla Deseada (1.35), también es comparable a las registradas en Punta Tombo en las temporadas anteriormente mencionadas (1.42 y 1.06, respectivamente). Tampoco se observan diferencias significativas en los porcentajes de eclosión en Isla Deseada (54%), respecto a los valores de los ciclos 1980-81 (55%) y 1981-82 (50%) en Punta Tombo (Malacalza 1984b), tomados en conjunto ($\text{Chi}^2 = 0.019$, g.l. = 1, $P = 0.89$). Sí se observaron diferencias en la supervivencia de pichones en Isla Deseada (60%) respecto a Punta Tombo (Malacalza 1984b) en 1980-81 (9%; $\text{Chi}^2_{\text{Yates}} = 54.2$, g.l. = 1, $P < 0.001$); no obstante, no hubo diferencias con la temporada 1981-82 (73%; $\text{Chi}^2_{\text{Yates}} = 2.31$, g.l. = 1, $P = 0.13$).

La reducción en la razón pichones:adultos entre los 25 (2:3) y 60 (1:3) días de edad de las crías, sugiere que éstas sufren una importante mortalidad (hasta 50%) durante ese período. No obstante, debe tenerse en cuenta que la primera razón comprende sólo adultos criadores, mientras que la segunda abarca todos los presentes en la colonia. Debido a que es común que existan individuos no nidificantes dentro de las colonias de aves marinas (Croxall & Rothery 1994), es posible que este cálculo de mortalidad sobreestime el valor promedio.

El hecho que las distintas parcelas de la cormoranera no presentaran diferencias en los parámetros reproductivos (ocupación de nidos, tasa de eclosión y supervivencia de pichones), sugiere que todos los nidos, independientemente de su ubicación relativa, serían afectados por los distintos factores de mortalidad en la misma magnitud.

AGRADECIMIENTOS

A C. Albrieu y S. Ferrari por facilitarnos bibliografía y por su constante apoyo y a M. Nore y dos revisores anónimos por la lectura crítica del manuscrito. También agradecemos al Con-

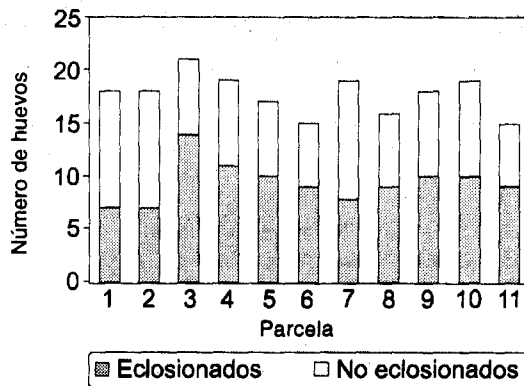


Fig. 1. Exito de eclosión de los huevos de Cormorán Imperial en los nidos de cada parcela, durante la temporada reproductiva 1994-95 en Isla Deseada (Santa Cruz).

sejo Agrario Provincial de Santa Cruz por la ayuda prestada y a P. Rodríguez, F. Prado, Centro Marítimo Austral y Prefectura Naval Argentina, por los traslados hasta la isla.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALBRIEU, C. & J.L. NAVARRO. 1997. Localización y tamaño poblacional de cormoraneras en la Ría Deseada (Santa Cruz, Argentina). *Hornero* 14:243-246.
- CROXALL, J.P. & P. ROTHERY. 1994. Population regulation of seabirds: implications of their demography for conservation. Pp:272-296, *In*: Bird population studies: relevance to conservation and management. Perrins, C.M.; J.D. Lebreton & G.J.M. Hirons (eds.). Oxford Univ. Press, New York.
- DEVILLERS, P. & J.A. TERSCHUREN. 1978. Relationships between the Blue-eyed Shags of South America. *Le Gerfaut* 68:53-86.
- GANDINI, P. & E. FRERE. 1995. Distribución, abundancia y ciclo reproductivo del Cormorán Gris *Phalacrocorax gaimardi* en la costa patagónica, Argentina. *Hornero* 14:57-60.
- KURY, C. & M. GOCHFELD. 1975. Human interference and gull predation in cormorant colonies. *Biol. Conserv.* (8):23-34.
- MALACALZA, V.E. 1984a. Aves guaneras. Relevamiento de tres especies continentales de la provincia del Chubut (Argentina). Centro Nacional Patagónico, Contribución Nro. 84.
- MALACALZA, V.E. 1984b. Biología reproductiva de *Phalacrocorax albiventer*. Nidificación en Punta Tombo. Centro Nacional Patagónico, Contribución Nro. 98.
- MALACALZA V.E. & J.R. NAVAS. 1996. Biología y ecología reproductiva de *Phalacrocorax albiventer* (Aves: Phalacrocoracidae) en Punta León, Chubut, Argentina. *Ornitología Neotropical* 7: 53-61.
- POTTS, G.R.; J.C. COULSON & I.R. DEANS. 1980. Population dynamics and breeding success of the shag, *Phalacrocorax aristotelis*, on the Farne Islands, Northumberland. *J. Anim. Ecol.* 49: 465-484.
- PUNTA, G. 1989. Guaneras de la provincia del Chubut. Potencialidad productiva y fundamentos para su manejo racional. Dir. Imp. Of., Rawson, Argentina, 113 pp.
- PUNTA, G. 1996. Estado de situación del recurso guanero en la República Argentina. Informes Técnicos del plan de manejo integrado de la zona costera patagónica - Fundación Patagonia Natural (Puerto Madryn, Argentina). N°6: 1-57.
- RASMUSSEN, P.C. 1991. Relationships between coastal South American King and Blue-Eyed shag. *Condor* 93: 825-839.
- SUBSECRETARÍA DE ESTADO DE PLANEAMIENTO. 1982. Informe Municipal. Dirección General de Administración del Desarrollo, Provincia de Santa Cruz. Diagnóstico Provincial: 210-243.
- YORIO, P. & F. QUINTANA. 1996. Efectos del disturbio humano sobre una colonia mixta de aves marinas en Patagonia. *Hornero* 14: 60-66.
- YORIO, P. & G. HARRIS. 1997. Distribución reproductiva de aves marinas y costeras coloniales en Patagonia: relevamiento aéreo Bahía Blanca - Cabo Vírgenes, noviembre 1990. Informes Técnicos del plan de manejo integrado de la zona costera patagónica - Fundación Patagonia Natural (Puerto Madryn, Argentina). N°29: 1-31.