

BIOLOGIA REPRODUCTIVA DE *Phalacrocorax olivaceus* (Humboldt, 1905) EN EL VALLE DE LERMA, SALTA *

Mario E. Mosqueira - María Virginia Albeza y Gladys M. de Gonzo

Facultad de Ciencias Naturales - Universidad de Salta
Buenos Aires 177 - (4400) Salta
Argentina

RESUMEN

Mosqueira, M.E.; M.V. Albeza y G.M. de Gonzo. 1987. Biología reproductiva de *Phalacrocorax olivaceus* en el valle de Lerma, Salta, *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 18 (2): 167 - 173

El presente trabajo es una contribución al conocimiento de la biología reproductiva de *Phalacrocorax olivaceus*, dado que el aparente éxito que alcanza esta especie parece relacionarse con su eficacia reproductiva. Por ello, en esta primera etapa se realizan estudios macroscópicos y microscópicos de gónadas, a fin de obtener una apreciación de la relación de desarrollo de las mismas. También se describen nidos de la especie, consignando época de nidificación, materiales empleados en su construcción, número, medidas y color de los huevos; y se determinan la tasa de crecimiento neta (R) de la población estudiada, $R = 1,66$ y su rendimiento reproductivo $n = 33,3 \%$.

ABSTRACT

Mosqueira, M.E.; M.V. Albeza y G.M. de Gonzo. 1987. Reproductive biology of *Phalacrocorax olivaceus* in the Lerma Valley, province of Salta. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 18 (12): 167 - 173.

Macroscopic and microscopic observations of the gonads of *Phalacrocorax olivaceus* as well as of the nest shape, size, and elements taken from nature for its building, were carried on in the Lerma Valley, Salta. Furthermore, a reference on number, colour, dimensions of eggs, and nesting period is added. Net growth rate and reproduction efficiency were estimated ($R = 1.66$, $n = 33.3$).

* Trabajo financiado por el Consejo de Investigación - UNSa.

INTRODUCCION

Las aves del género *Phalacrocorax*, conocidas como chumucos, biguaes, o cormoranes son muy abundantes en la República Argentina, siempre asociadas a cursos o cuerpos de agua dulce o costas del mar donde procuran su alimento, constituido principalmente por ictiofauna¹⁰. La especie que nos ocupa, *P. olivaceus*, es en general considerada por el hombre común de esta provincia como una plaga indeseable, a la que hay que exterminar. Tal creencia está basada en que por el gran número que pueden alcanzar sus bandadas, se supone que pueden realizar un consumo excesivo de peces, preferentemente *Basilichthys bonariensis* (pejerrey), que es una de las especies preferidas por los pescadores deportivos.

Las observaciones se realizaron en el Valle de Lerma, situado al Oeste de las Sierras Subandinas, que recorren centralmente la Provincia. Su altura varía entre los 500 m sobre el nivel del mar al Este, y más de 3.300 m sobre el nivel del mar hacia el Oeste. La zona presenta una intrincada vegetación, en la que combinan elementos de la provincia chaqueña con la de yungas y hasta con la de prepuna. El clima es del tipo subtropical continental moderado. Las temperaturas carecen de diferencias por latitud, pero existen variaciones significativas por altitud, si se compara el fondo de los valles con las laderas y cimas de cerros circundantes. La temperatura media anual es de 17,4 °C. Las precipitaciones predominantes se producen en verano. En el sudoeste el promedio anual es de 500 - 600 mm, siendo las zonas de mayor precipitación las del norte y noroeste, con un promedio de precipitaciones anual entre 800 - 900 mm. Los embalses estudiados están ubicados en una zona perteneciente al dominio Amazónico y a las provincias de yungas y chaqueña⁵, con el siguiente detalle:

Embalse General Manuel Belgrano (Cabra Corral) y Ampascachi: Chaco serrano seco.

Las Lomitas y Amancay: Hacia el oeste, transición a yungas. Hacia el este, transición chaco-serrano.

Laguna de Brealito: Ubicada al oeste de los Valles Calchaquíes. Perteneció a la provincia del monte, con una altura aproximada de 2.500 m sobre el nivel del mar. Presenta un clima frío seco, con precipitaciones escasas.

MATERIALES Y METODOS

Los ejemplares utilizados en el presente estudio fueron colectados en los siguientes embalses (Fig. 1): Amancay, Rosario de Lerma, (31 Ago. 1985: un individuo macho); Las Lomitas, (2 Feb. 1986, dos ejemplares: macho y hembra, 2 Dic. 1986: un individuo hembra); Ampascachi, (18 Set. 1986: dos individuos macho); y en Laguna Brealito, (14 Feb. 1987: un individuo macho). En los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio de 1986 se realizaron salidas de muestreo sin éxito, habiéndose sólo observado uno que otro ejemplar solitario. El 22 May. 1987, en el embalse Cabra Corral se observa una colonia de nidificación.

Para la captura se empleó una escopeta calibre 16 x 70. Las observaciones a campo se realizaron con binoculares Tasco-Zoom 6x - 12 x 32 y King 12 x 50.

Inmediatamente después de colectados los animales se tomaron las siguientes medidas lineales³, utilizando compás de punta seca, y después trasladada a regla milimetrada: Longitud total (L_T), Longitud alar (L_{A1}), longitud de la cola (L_C), longitud de las mandíbulas (L_{Md}), longitud pico-narinas ($L_{P/N}$), longitud pico-comisuras ($L_{P/C}$). La precisión de las medidas fue de 0,10 mm. Las gónadas se extrajeron en campo y en fresco se anotó el color. Luego se fijaron en solución de

formalina al 10% para ser trasladadas a laboratorio. Allí se midieron, con una precisión de 0,01 mm utilizando calibre, y se pesaron con una precisión de 0,01 g.

Con microscopio estereoscópico con zoom, se procedió a realizar el recuento de folículos, utilizando cámara de recuento y aplicando el principio estereométrico⁷. El volumen de las gónadas se obtuvo por el método de desplazamiento volumétrico.

Los cortes histológicos se realizaron aplicando el método de inclusión en parafina y coloreando con hematoxilina-eosina.

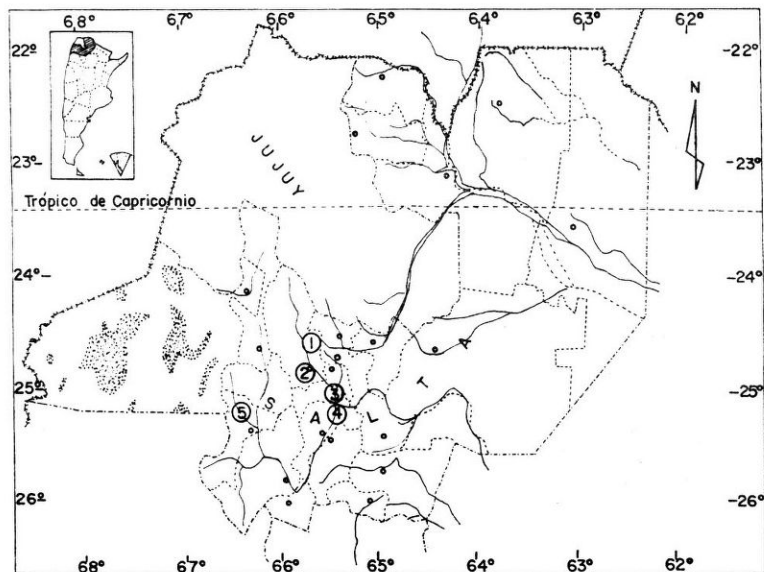


Fig. 1. Mapa de ubicación de las zonas de muestreo de *P. olivaceus*. 1: Dique Las Lomitas, Dpto. Rosario de Lerma; 2: Dique Amancay, Dpto. Rosario de Lerma; 3: Embalse Gral. Manuel Belgrano, Dpto. La Viña; 4: Ampascachi, Dpto. La Viña y 5: Laguna Brealito, Dpto. Molinos.

RESULTADOS

Las medidas corporales registradas se consignan en Cuadro 1. Su análisis permite inferir que los machos son ligeramente mayores que las hembras.

Las gónadas masculinas presentan el hilio muy marcado, lo que le da apariencia reniforme, con el diámetro longitudinal mayor que el transversal. Presentan un color blanco amarillento, salvo el ejemplar N° 7, que evidenció un color marrón claro. La longitud y el peso de ambos testículos se consignan en Cuadro 2.

Cuadro 1
Medidas corporales de *Phalacrocorax olivaceus*

Medidas corporales (mm)	1	2	3	4	5	6	7	\bar{x} (O)	\bar{x} (O)
								M	H
Longitud total	780	700	710	670	710	720	785	729	715
Envergadura alar	1.150	1.120	1.120	1.150	1.050	1.120	1.125	1.133	1.085
Longitud cola	170	175	165	200	155	160	175	177	157,5
Longitud mandíbulas	80	86	85	90	72	80	80	84,2	76
Longitud pico-narinas	54	54	55	55	52	50	54	54,4	51
Longitud pico-comisura	90	90	90	90	85	91	90	90	88
Sexo	M	M	M	M	H	H	M		
	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♂		

La gónada femenina presenta una forma prismática aproximadamente rectangular, de contornos irregulares, siendo su diámetro longitudinal mayor que el transversal. También son de color blanco amarillento. El largo, ancho, peso y volumen de los ovarios estudiados se detallan en Cuadro 2.

Del estudio macroscópico y microscópico se puede determinar el momento del ciclo sexual en que se encuentra cada individuo. Con tal fin se realizó el análisis de la frecuencia del tamaño de los folículos, constatándose que los ovarios observados contienen en su parénquima folículos de pequeña talla, con valores oscilantes entre 0,504 mm y 1,080 mm de diámetro y folículos de mediana talla, con valores que varían entre 1,104 a 1,584 mm y 1,632 y 2,832 mm. El mayor porcentaje corresponde a folículos de pequeña talla, tal como se expresa en Cuadro 3.

Cuadro 2
Longitud y peso de gónadas

Ejemplar Nº	Testículos				Ovario			
	Izquierdo		Derecho		Izquierdo			
	Longitud (mm)	Peso (g)	Longitud (mm)	Peso (g)	Longitud (mm)	Ancho (mm)	Volumen (mm ³)	Peso (g)
1	13,004	0,024	9,9	0,060	—	—	—	—
2	10,500	0,0625	7,8	0,061	—	—	—	—
3	14,200	0,0137	11,5	0,079	—	—	—	—
4	19,100	0,070	8,2	0,040	—	—	—	—
5	—	—	—	—	23,250	10,50	2,000	0,42
6	—	—	—	—	31,000	14,00	3,000	0,63
7	15,600	0,3511	13,0	0,2147	—	—	—	—
\bar{x}	14,480	0,1042	10,01	0,0909	27,125	12,250	2,500	0,525

El estudio microscópico de los ovarios permite determinar la madurez de los mismos, teniendo en cuenta la secuencia evolutiva de los folículos y las características de las estructuras ovocitarias¹²⁻¹³. En los ejemplares muestreados se distinguen claramente folículos primarios y secundarios, encontrándose en mayor número los primarios. Su determinación se basa en:

- tamaño: los folículos primarios oscilan entre 300 - 1.000 micras, mientras que los secundarios alcanzan un tamaño mayor, entre 1.000 a 2.000 micras.

- estructura del epitelio folicular: en los folículos primarios el epitelio folicular se presenta aplanado, dispuesto en una sola capa rodeando el ovocito y formando una estructura continua asentada sobre tejido conjuntivo. Se distingue el ovocito de posición central. Los folículos secundarios muestran un epitelio folicular más alto, cúbico, mostrando algunos de ellos indicios de maduración incipiente, por una marcada concentración de granos de vitelo en el ovocito. En ninguno de los casos se observó folículo atrésico.

En lo referente a la colonia de nidificación, observada el 22/06/87 en el sector este de la zona denominada El Angosto del Embalse Gral. Manuel Belgrano (Cabra Corral), se constató que la misma se encuentra asentada sobre árboles emergentes, y por lo tanto carentes de follaje, pertenecientes a la especie *Aspidosperma quebracho blanco*, dispuestos en un área aproximada de 1 Ha. completamente anegada, con una profundidad variable entre 1,5 a 2 metros. No se observa vegetación acuática.

Se contaron 60 individuos adultos y 40 nidos, distribuidos entre 4 y 7 nidos por árbol, situados a distintas alturas (entre 1 a 3 metros de la superficie del agua), y distantes entre sí desde medio metro los más próximos, hasta un metro y medio los más distantes.

Los nidos fueron contruidos con palitos y pequeñas ramas de quebracho blanco y sus dimensiones concuerdan con las ya señaladas por otros autores⁸⁻⁹. La construcción sigue la disposición observada por Arámburu y Bó¹, estando ubicados en la intersección de dos a tres ramas.

Los nidos contienen entre 3 a 4 huevos en su mayoría y unos pocos presentaron dos o tres pichones, que por sus características: piel de color gris plomo, totalmente desnudos y ciegos, demuestran tener entre dos a cinco días¹⁻⁴. Los huevos presentan una coloración celeste clara, con una longitud media de 55,45 mm; un ancho promedio de 35,35 mm y un peso medio de 33,87 g calculándose que se encuentran próximos a eclosionar. Tanto huevos como nidos y árboles presentan un color blanco intenso, producto de las deyecciones características de estos Pelecaniformes.

Para realizar un control de la postura, se visitó la zona nuevamente el 04/07/87. En esa oportunidad se pudo constatar que los pichones mostraron un desarrollo de plumaje casi completo, de color negro brillante con apariencia de juveniles, aunque continúan siendo alimentados por sus padres.

Se contaron 40 juveniles vivos, por lo general dos en cada nido y 5 individuos muertos de los cuales 4 juveniles todavía en sus nidos, y un ejemplar de pequeño tamaño. La edad aproximada de las crías oscilaría entre 5 a 6 semanas, concordando los colores de plumaje observados con los registrados por Arámburu y Bó¹ para ejemplares de esa edad.

En función de los individuos que formaban la población en un momento inicial (N_0), el número de juveniles vivos (n_1), los que junto a sus progenitores conforman una población (N_1), y el número observado de huevos (B), puede calcularse la tasa de creci-

Cuadro 3
Frecuencia de tamaños de ovocitos

n_1	\bar{d}_1 (mm)	s_1 o/o	v_1 3 cm	n_2	\bar{d}_2 (mm)	s_2 o/o	v_2 3	n_3	\bar{d}_3 (mm)	s_3 o/o	v_3 3 cm
55	0,588	14,94	298,8	19	1,132	25,08	501,6	18	1,740	42,80	856
47	0,896	29,63	888,9	14	1,389	21,21	636,3	6	2,235	23,50	705
\bar{N}_1	\bar{D}_1	\bar{S}_1	\bar{V}_1	\bar{N}_2	\bar{D}_2	\bar{S}_2	\bar{V}_2	\bar{N}_3	\bar{D}_3	\bar{S}_3	\bar{V}_3
51	0,742	22,29	593,85	16,5	1,361	23,15	569	12	1,195	33,17	781
Número total de $n_1 = 2776$				Número total de $n_2 = 431$				Número total de $n_3 = 188$			
Número total de ovocitos = 3.395											

miento neta (R) de esta población y su rendimiento reproductivo (n), a través de las siguientes ecuaciones:

$$R = \frac{N_1}{N_0}$$

$$n = \frac{n_1}{B} \times 100$$

Resultando en nuestro caso una tasa de crecimiento $R = 1,66$ y su rendimiento reproductivo $n = 33,3$ o/o.

CONCLUSIONES

Como resultado del análisis efectuado sobre diversos aspectos relacionados con la biología reproductiva de *Phalacrocorax olivaceus*, puede concluirse lo siguiente:

– Aunque los machos son sólo ligeramente mayores que las hembras, el tamaño es la única medida para separar los sexos, ya que estas aves no presentan dimorfismo sexual.

– La morfología de las gónadas masculinas revela una marcada diferencia en longitud entre el testículo izquierdo y el derecho, siendo el izquierdo por lo general de mayor tamaño.

– En los ovarios, los porcentajes de folículos primarios y secundarios encontrados, revelan que los ejemplares estudiados se encuentran en etapas de maduración incipiente, lo que se corrobora por el estudio microscópico.

– La época de nidificación para la zona se extiende desde el mes de abril a junio. A diferencia de lo registrado por Arámburu y Bó¹ en el Delta del Paraná (meses de julio a septiembre / 55 y Golfo de San José, Chubut (enero / 55 y por Martín de la Peña⁸, en la isla de Los Pájaros, Chubut (noviembre / 73 y 79).

— Los bajos valores del rendimiento reproductivo (n) y tasa de crecimiento (R) encontrados obedecerían a que la colonia estudiada posee un reducido número de individuos.

— Teniendo en cuenta el porcentaje de crecimiento y el número de individuos de la especie que se observa anualmente en los embalses del Valle de Lerma, en relación a la biomasa calculada para el pejerrey en el embalse Gral. Manuel Belgrano (Cabra Corral) aproximadamente unas 510 toneladas (Oldani, N. y O. Padin, comunicación personal), se descarta la posibilidad que *P. olivaceus* llegue a realizar un consumo excesivo de pejerreyes, perjudicando a la pesca deportiva.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Emma Molina de Raspi por su valiosa colaboración en técnicas histológicas y a la cátedra de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta, por su aporte de instrumental para microfotografías. Al personal de la Policía Lacustre del Embalse Gral. Manuel Belgrano. Y a todas aquellas personas que de una manera u otra, hicieron posible la realización de este Trabajo.

REFERENCIAS

1. Arámburu, R. H. y N. A. Bó. 1961. Descripción de colonias de nidificación (Delta del Paraná y Golfo de San José, Chubut) y estudio de estados juveniles de *Phalacrocorax brasilianus brasilianus*. *Revista del Museo de la Plata, sección Zoología*, VIII: 107 — 122.
2. Begon, N. y M. Mortimer. 1981. Population ecology. *Sinauer Associates Inc. Pub* — Sunderland, Massachusetts, 200 p.
3. Baldwin, P., H. Oberholser y S. Worley. 1931. Measurement of birds. *Sci. Publ.* Cleveland, *Mus. Nat. Hist.*, 2(17): 1 — 65.
4. Bó, Nelly Alicia. 1954. Observaciones morfológicas y etológicas sobre el biguá. *El Hornero*, 10 (2): 147 — 157.
5. Cabrera, A. L. y A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. *Monografía Nro. 13, Serie de Biología, OEA*: 120 p., Washington.
6. Caughley, G. 1977. Analysis of Vertebrate Populations. *John Willey & Son*, 232 p.
7. Christiansen, H. E.; S.R. Brodsky y M.E. Cabrera. 1973. La microscopía aplicada con criterio poblacional en el estudio de las gónadas de los vertebrados e invertebrados marinos. *Physis*, Sección, S, 32 (85): 467 — 480.
8. De la Peña, M. 1980. Notas nidológicas de biguaes y cormoranes (Aves: Anhingidae y Phalacrocoracidae). *Historia Natural*, 1 (16): 109 — 112.
9. De la Peña, M. 1987. Nidos y huevos de aves argentinas. *Ed. Lux* 229 p. Santa Fe.
10. Fauna Argentina. 1985. El biguá. V, 49: 1 — 32. *Centro Editor de América Latina*. Buenos Aires, 32 p.
11. Navas, J.R. 1980. Valor de los caracteres mensurables en la determinación del sexo de *Fulica armillata*. 1a. Reunión Iberoamericana de Zoología Vertebrados, La Rábida, España.
12. Pachoud, J.C. y M.R. De la Peña. 1983. Histología de las aves. *Universidad Nacional del Litoral*. 69 p. Santa Fe, Argentina.
13. Trautman, A. y T. J. Fiebger. 1950. Histología y anatomía microscópica comparada de los animales domésticos. *Ed. Labor*. 497 p. Barcelona.

Recibido / Received /: 26 octubre 1987.