

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y DIMORFISMO SEXUAL EN LA PALOMA ANTÁRTICA (*CHIONIS ALBA*)

Marco Favero

Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,  
Departamento de Biología, Funes 3250 (7600) Mar del Plata, Argentina.  
*E-mail*: mafavero@mdp.edu.ar

**Abstract.** – Morphological characteristics and sexual dimorphism in the Pale-faced Sheathbill (*Chionis alba*). – The present study includes information on morphometric characteristics of adult Pale-faced Sheathbills (*Chionis alba*), providing different tools for the discrimination of sexes in adult birds. Samples were taken in South Shetland Islands, Antarctica, between summers 1993/94 and 1996/97, and also from birds collected in different localities of Argentina. All parameters considered revealed the existence of sexual dimorphism. Despite the averages of all measurements differed significantly, high overlapping ranges do not allowed a reliable identification of sexes by using any alone variable. However, an improved classification of sexes was possible by using discriminant analysis, where the most discriminating variables were the bill shape and the tarsus length.

**Resumen.** – En el presente trabajo se presenta una caracterización morfométrica de ejemplares adultos de Paloma Antártica (*Chionis alba*), proveyendo además de herramientas de distinta complejidad para la determinación del sexo de los individuos. Las muestras fueron obtenidas en las Islas Shetland del Sur, Antártida, entre los veranos 1993/94 y 1996/97 y de ejemplares capturados en distintos sectores de la costa Argentina. Las mediciones realizadas revelaron la existencia de un dimorfismo sexual en los parámetros morfométricos considerados. Aunque los promedios de todas las medidas para hembras y machos tuvieron diferencias altamente significativas, una alta superposición en los rangos de los mismos impidió una clasificación confiable de sexos utilizando alguna variable en particular. Sin embargo, una clasificación de sexos mejorada se consiguió a través del uso de análisis discriminante, donde las variables con mayor poder fueron la forma del pico y el largo de tarso. *Aceptado el 22 de Enero de 2001.*

**Key words:** *Pale-faced Sheathbill, Chionis alba, sexual dimorphism, Antarctic.*

### INTRODUCCIÓN

Dentro de los Charadriiformes, la presencia de dimorfismo sexual conspicuo es altamente variable, encontrándose diferencias tanto de plumaje, color y tamaño (del Hoyo *et al.* 1996, Székely 2000). La presencia de dimorfismo estacional en este orden se presenta también como una característica común aunque lejos de ser un rasgo generalizado. Ejemplos pueden encontrarse en algunas especies de las familias Charadriidae, Scolopacidae, Phalaropodidae, Laridae y Sternidae.

Las dos especies de la familia Chionidae no presentan, de manera conspicua, ninguna de las variaciones mencionadas aunque, de acuerdo a información preliminar suministrada por Jones (1963) para la Paloma Antártica (*Chionis alba*) y a trabajos de morfometría acerca de la Paloma Subantártica (*Chionis minor*) realizados en Subantártida (Burger 1980, Bried & Jouventin 1996), se rescata la presencia en ambas especies de un leve dimorfismo sexual. Los machos son algo más grandes y robustos que las hembras, característica que únicamente puede detectarse al

visualizar a los miembros de la pareja en conjunto. Tanto *Chionis alba* como *Chionis minor* son especies sociales monogámicas que aparentemente mantienen sus parejas por largo tiempo y donde ambos miembros de la pareja se encargan de la incubación de los huevos y la cría de pichones (Burger 1980b, Jouventin *et al.* 1996). De acuerdo a esto, es esperable encontrar dimorfismos sexuales leves como lo reportado para la especie subantártica (Burger 1980). En su trabajo realizado en Subantártida, este último autor suministra una información muy detallada sobre la morfometría de la Paloma Subantártica, proveyendo incluso una herramienta para la diferenciación de sexos basada en las características morfométricas del pico. Sin embargo no se cuentan con antecedentes sobre la existencia de este tipo de herramientas para ser usadas en Paloma Antártica.

El desarrollo de técnicas para la determinación de sexos en especies sin dimorfismo sexual evidente y, particularmente, la utilización de análisis discriminante ya ha sido llevada a cabo con éxito en otros Charadriiformes de las familias Laridae (Fox *et al.* 1981), Stercorariidae (Hamer *et al.* 1991), e incluso como ya se mencionó en la familia Chionidae (Burger 1980), aunque en este último caso utilizando metodologías estadísticas menos sofisticadas. En este trabajo se presenta una caracterización morfométrica de ejemplares adultos de la Paloma Antártica, proveyendo además herramientas de distinta complejidad para la determinación del sexo de los individuos.

## MATERIALES Y METODOS

Las muestras fueron obtenidas en Península Potter durante los veranos 1993/94 y 1994/95, y en Punta Armonía durante los veranos 1995/96 y 1996/97. Durante los primeros veranos mencionados, para cada localidad se realizó el anillado de adultos reproductores

mientras que, en los segundos veranos, principalmente se completó la información de las parejas ya anilladas en lo relacionado a la identificación de los sexos.

Se anillaron un total de 14 hembras y 14 machos en Potter, y 22 hembras y 26 machos en Punta Armonía. La identificación de los sexos se realizó por características comportamentales de cortejo y cópula. También se incluyeron individuos hallados muertos recientemente, algunos de los cuales se encontraban parcialmente consumidos como carroña, pero donde era posible la identificación del sexo y la toma de las principales medidas morfométricas. Adicionalmente, se incluyeron datos de 15 pieles de estudio del Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y de 8 pieles del Museo de La Plata, correspondientes a ejemplares provenientes de distintas localidades de la Antártida (Islas Shetland del Sur, Orcadas del Sur y Península) y algunos del Sur Argentino (principalmente Provincias de Chubut y Santa Cruz).

Las medidas consideradas fueron (mm): largo de tarso (LT), cuerda del ala (CA), culmen expuesto (CE), culmen expuesto hasta la vaina (CEv), ancho de pico (AN), ancho de pico a la altura de la vaina (ANv), alto de pico (AL) y alto de pico a la altura de la vaina (ALv). Se utilizó como variable adicional para la identificación de sexos el índice de forma de pico o IFP (Warham 1975), utilizado por Burger (1980) con la Paloma Subantártica:  $IFP = (CE \times ALv \times ANv) / 10$ .

El peso de los individuos (P, en gramos) también fue considerado aunque no fue incluido en el análisis discriminante por tratarse de una variable con una extrema varianza a lo largo del período reproductivo.

## RESULTADOS

Las mediciones realizadas revelaron la existencia de un dimorfismo sexual en los parámetros morfométricos considerados. La

TABLA 1. Morfometría general en Paloma Antártica (*Chionis alba*). Los promedios para el peso y cada medida están acompañados del desvío estándar, (rango) y [número de muestras].

Parámetros <sup>1</sup>	Total <sup>2</sup>	W <sup>3</sup>	P	Hembras	Machos	T <sup>4</sup>	gl	P
W	678.83 ± 59.08 (810-560) [77]	0.962	0.073	635.27 ± 43.49 (720-560) [37]	719.13 ± 39.87 (810-640) [40]	8.83	75	< 0.0001
LT	43.83 ± 3.23 (52.66-33.34) [98]	0.989	0.944	42.26 ± 2.64 (47.78-37.75) [46]	45.21 ± 3.09 (52.66-33.34) [52]	5.06	96	< 0.0001
CA	248.04 ± 8.53 (268-218) [98]	0.981	0.572	243.28 ± 7.58 (258-218) [46]	252.25 ± 7.02 (268-229) [52]	6.08	96	< 0.0001
CE	32.69 ± 1.77 (38.69-27.50) [98]	0.988	0.895	31.66 ± 1.80 (38.69-27.50) [46]	33.59 ± 1.23 (36.42-31.18) [52]	6.44	96	< 0.0001
CEv	21.82 ± 1.27 (24.59-18.87) [56]	0.978	0.614	21.08 ± 1.04 (23.10-18.98) [24]	22.37 ± 1.16 (24.59-18.87) [32]	4.33	54	< 0.0001
AN	16.35 ± 1.76 (22.12-13.13) [56]	0.967	0.248	15.42 ± 1.55 (19.52-13.13) [24]	17.05 ± 1.58 (22.12-14.07) [32]	3.84	54	< 0.0001
ANv	10.45 ± 0.84 (12.09-8.79) [71]	0.962	0.847	9.95 ± 0.61 (11.35-8.79) [32]	10.86 ± 0.79 (12.09-9.04) [39]	5.37	69	< 0.0001
AL	18.30 ± 1.12 (21.50-16.45) [71]	0.968	0.181	17.52 ± 0.96 (20.52-16.45) [32]	18.94 ± 0.80 (21.50-17.53) [39]	6.79	69	< 0.0001
ALv	16.33 ± 0.89 (18.38-14.52) [71]	0.968	0.199	15.77 ± 0.72 (17.65-14.52) [32]	16.80 ± 0.74 (18.38-14.75) [39]	5.90	69	< 0.0001
IFP	559.42 ± 79.11 (714.03-398.31) [71]	0.941	0.043	493.85 ± 43.34 (588.54-398.31) [32]	613.23 ± 58.35 (714.04-489.88) [39]	6.33 <sup>5</sup>	69	< 0.0001

<sup>1</sup>P = peso, LT = largo de tarso, CA = cuerda del ala, CE = culmen expuesto, CEv = culmen expuesto hasta la vaina, AN = ancho de pico, ANv = ancho de pico a la altura de la vaina, AL = alto de pico, ALv = alto de pico a la altura de la vaina, IFP = Índice de forma de pico.

<sup>2</sup>Machos y hembras combinados.

<sup>3</sup>Test de normalidad (W de Shapiro-Wilk).

<sup>4</sup>Test de Student; diferencias entre sexos (excepto para IFP).

<sup>5</sup>Test U Mann-Whitney (Z).

coloración del plumaje y el aspecto general de los individuos no presentó variaciones evidentes, resultando muy difícil la diferenciación entre sexos a campo. La misma resultó posible cuando los miembros de la pareja fue-

ron visualizados en conjunto, resaltando una mayor robustez de los machos, el pico de mayor tamaño y las partes desnudas de la cara generalmente con mayores rugosidades. En la Tabla 1 se presenta la morfometría general de

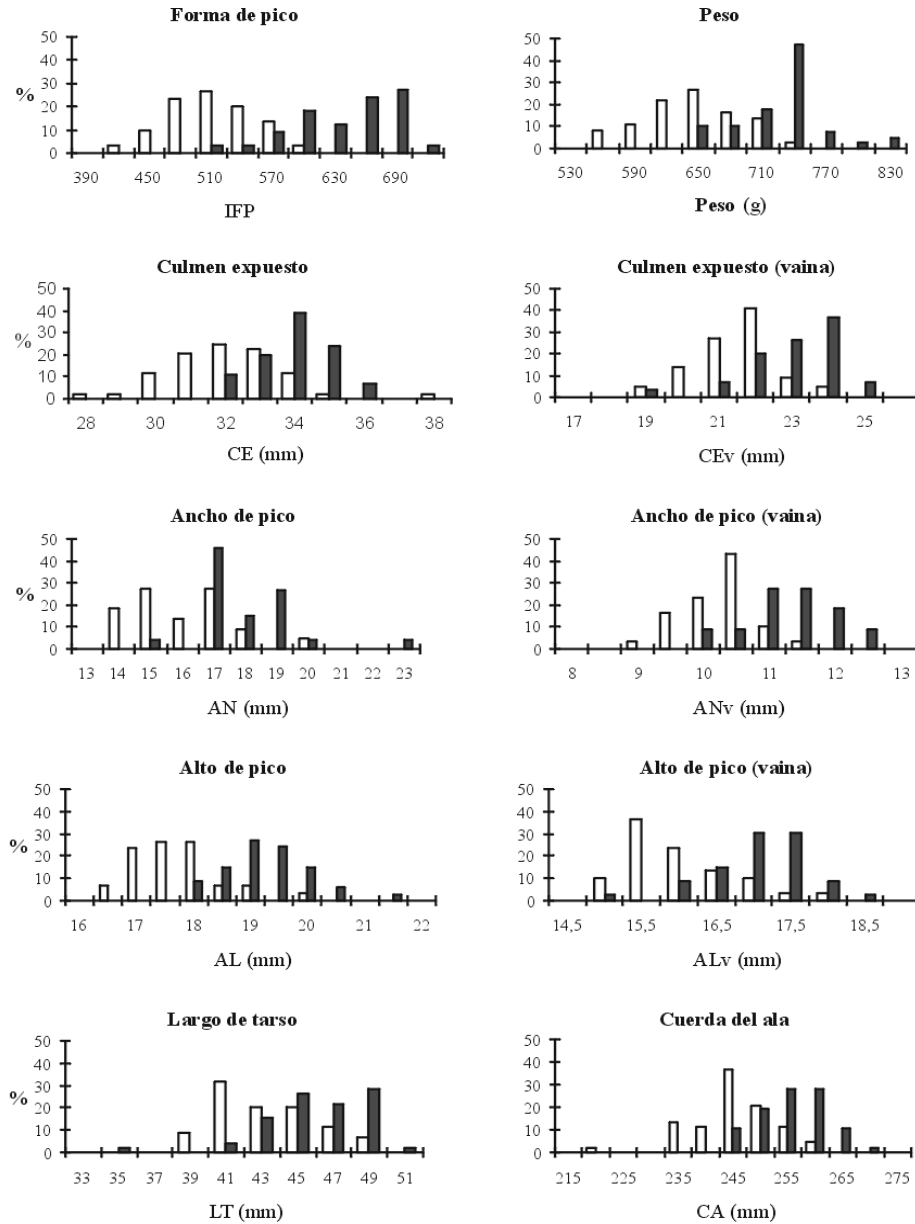


FIG. 1. Distribución de frecuencias de pesos y tallas en adultos de *Chionis alba*. Hembras en gris claro y machos en gris oscuro.

la especie y las diferencias observadas entre los sexos.

Considerando ambos sexos en conjunto,

todas las variables medidas tuvieron distribución normal, lo que en parte dejó en claro el leve dimorfismo sexual de la especie. Aunque

TABLA 2. Funciones determinadas a través del uso de análisis discriminante. Las variables consideradas fueron el índice de forma del pico (IFP), largo del tarso (LT), culmen expuesto a la vaina (CEv), ancho del pico a la vaina (ANv) y alto del pico (AL).

Número de variables	Función discriminante	L de W <sup>1</sup>	F (g ,n) P	%TC <sup>2</sup>	%M <sup>3</sup>	%H <sup>4</sup>
5	D = 1.568 CEv + 0.360 ANv - 0.356 AL - 1.545 LT - 0.017 IFP + 15.823	0.348	18.72 (5,50) < 0.0001	89.3	87.5	91.7
3	D = -0.013 CA - 0.189 LT - 0.015 IFP + 20.122	0.364	39.09 (3,67) < 0.0001	87.3	87.2	87.5
2	D = -0.016 BSI - 0.187 LT + 17.298	0.365	59.10 (2,68) < 0.0001	87.3	87.2	87.5

<sup>1</sup>Lambda de Wilks (0 a 1 para máximo y mínimo poder discriminante, respectivamente).

<sup>2</sup>Porcentaje de casos correctamente clasificados en total.

<sup>3</sup>Porcentaje de machos correctamente clasificados.

<sup>4</sup>Porcentaje de hembras correctamente clasificadas.

los promedios de todas las medidas para hembras y machos tuvieron diferencias altamente significativas, una alta superposición en los rangos de los mismos impidió una clasificación confiable de sexos utilizando alguna variable en particular (Fig. 1). Sin embargo, el uso del índice de forma de pico que combina mediciones de largo, ancho y alto de culmen (Warham 1975) presentó una clara distribución bimodal de tallas, claramente desviada de la distribución normal ( $P = 0.040$ ). Aunque con limitaciones, el uso de este índice resulta ser una herramienta sencilla para una diferenciación aceptable de sexos. Un 90.5% de los individuos fueron correctamente clasificados usando este índice, con sólo un 3% de los machos (1 de 33) presentando valores de IFP menores a 535, y un 17% de las hembras (5 de 30) con valores mayores a 535.

Una clasificación de sexos mejorada se consiguió a través del uso de análisis discriminante, donde las variables con mayor poder fueron el IFP y el largo de tarso. Los resultados del uso de distintas variables combinadas y el poder discriminante de las funciones resultantes se presentan en la Tabla 2. La función discriminante  $D = -0.016 \text{ IFP} - 0.187$

$\text{LT} + 17.298$  presentó las características de tener un alto poder discriminante y relativas facilidades de utilización conteniendo únicamente dos variables (forma de pico y largo de tarso). Por medio de la misma, casi un 90% de los individuos fueron correctamente clasificados (Fig. 2).

## DISCUSIÓN

La existencia del dimorfismo sexual en tamaño dentro de las aves ha sido a menudo interpretado como una adaptación que alivia la competencia intersexual dentro de una especie, tendiendo además a facilitar el reconocimiento entre sexos, y una rápida formación de parejas en especies con ciclo reproductivo corto (Selander 1966, Jehl 1970). Posiblemente, esto último ocurra con mayor intensidad en especies que presentan dimorfismo en el tipo y coloración del plumaje. Sin embargo, ambas especies del género *Chionis* no presentan diferencias en la coloración del plumaje, existiendo solo diferencias morfométricas entre ambos sexos (y entre subespecies en *C. minor*, Bried & Jouventin 1997), características que presentan ambas especies y que estarían ligadas a una elevada

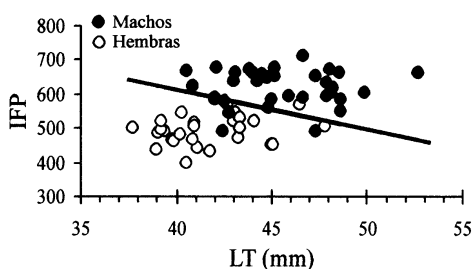


FIG. 2. Clasificación de hembras y machos de *Chionis alba* de acuerdo a la función discriminante  $D = -0.016 \text{ IFP} - 0.187 \text{ LT} + 17.298$ .

estabilidad de pareja y de sitios para reproducción (Jouventin *et al.* 1996). Además, *Chionis alba* y *C. minor* no presentan ciclos reproductivos particularmente cortos y, a pesar de la característica precocial de los pichones, el período de cría de los mismos puede extenderse hasta los dos meses de vida (Burger 1979, Favero 1993, 1998, Jouventin *et al.* 1996). Sin embargo, ha sido demostrada la existencia de jerarquías de dominancia intra-específica estrechamente relacionada con el tamaño de los individuos (particularmente del pico) de *C. alba* (Shaw 1986). A pesar de que esta información proviene de datos tomados durante el período no reproductivo, la misma indicaría una tendencia a la ventaja de individuos de mayor tamaño (particularmente los machos) para adquirir tanto territorios de nidificación y alimentación – en esta especie concurrentes – de buena calidad, como hembras durante el período de formación de parejas.

El mayor tamaño de los machos puede estar vinculado a una mayor inversión en la defensa de territorios por parte de este sexo, debido a la selección de los individuos más grandes ante conflictos territoriales (Burger 1980). Este patrón ha sido recientemente reportado en una extensa revisión realizada entre varias especies de Charadrii (incluyendo las Palomas Antártica y Subantártica), donde un incremento en la intensidad de competen-

cia entre machos se vio acompañado de un incremento del tamaño de individuos de este sexo en comparación con las hembras (Székely *et al.* 2000). A pesar de no contar con datos adecuados acerca de la inversión en la defensa de territorios por parte de ambos sexos en Paloma Antártica, información circunstancial sobre observaciones de peleas por territorio observadas en sitios de alimentación durante la temporada reproductiva sugiere que los machos estarían más implicados (no exclusivamente) en la defensa de los mismos.

El único antecedente sobre el tratamiento de aspectos morfométricos del dimorfismo sexual dentro de la familia Chionidae es el realizado por Burger (1980) en Subantártica con *Chionis minor*, y donde la información presentada es particularmente abundante, aunque no cuenta con tratamientos de análisis discriminante. En coincidencia con los resultados aquí presentados, todas las medidas consideradas en ese trabajo difirieron significativamente en la comparación entre machos y hembras, aunque superponiéndose ampliamente en sus rangos. Sin embargo, el IFP demostró ser para *C. minor* una herramienta más efectiva que lo descrito para *C. alba* (100% de efectividad en hembras y 95% en machos vs 83.3% en hembras y 97% en machos, respectivamente). De todos modos, la utilización de las funciones discriminantes desarrolladas en este trabajo permitieron en todos alcanzar elevados porcentajes de individuos correctamente clasificados.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer a Patricia Silva por la colaboración en los trabajos de campo y a los Drs. J. P. Croxall, C. A. Darrieu y R. Bastida por los comentarios y la lectura crítica del primer manuscrito. Los Drs. J. R. Navas, C. Darrieu y H. López permitieron revisar la colección de Palomas Antárticas depositadas en el Museo de Ciencias Naturales Bernar-

dino Rivadavia y en el Museo de La Plata. El Dr. J. Bried y un referee anónimo aportaron valiosos comentarios y correcciones al manuscrito. Este trabajo fue realizado gracias al apoyo del Grupo Aves de Instituto Antártico Argentino.

## REFERENCIAS

- Bried, J., P. Jouventin. 1997. Morphological and vocal variation among subspecies of the Black-faced Sheathbill. *Condor* 99: 818–825.
- Burger, A. E. 1979. Breeding biology, moult and survival of Lesser Sheathbills *Chionis minor* at Marion Island. *Ardea* 67: 1–14.
- Burger, A. E. 1980. Sexual size dimorphism and aging characteristics in the Lesser Sheathbills at Marion Island. *Ostrich* 51: 39–43.
- Burger, A. E. 1981. Food and foraging behaviour of Lesser Sheathbills at Marion Island. *Ardea* 69: 167–180.
- del Hoyo, J., A. Elliott, J. Sargatal. 1996. Handbook of the birds of the world. Volume 3: Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona.
- Favero, M. 1993. Biología reproductiva de la Paloma Antártica *Chionis alba* (Charadriiformes) en las Islas Shetland del Sur, Antártida. *Riv. Ital. Ornitol.* 63: 33–40.
- Favero, M. 1998. Biología reproductiva y alimentaria de la Paloma Antártica *Chionis alba* (Gmelin 1789) en el sector Antártico y costa de la Provincia de Buenos Aires. Tesis Doc. Univ. Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.
- Fox, G. A., C. R. Cooper, J. P. Ryder. 1981. Predicting the sex of Herring Gulls by using external measurements. *J. Field Ornithol.* 52: 1–9.
- Hamer, K. C., R. W. Furness, R. Caldow. 1991. The effect of changes in food availability on the breeding ecology of Great Skuas *Catharacta skua* in Shetland. *J. Zool. Lond.* 223: 175–188.
- Jehl, J. R. 1970. Sexual selection for size differences in two species of sandpipers. *Evolution* 24: 311–319.
- Jones, N. V. 1963. The Sheathbill *Chionis alba* (Gmelin) at Signy Island, South Orkney Islands. *Br. Antarct. Surv. Bull.* 2: 53–71.
- Jouventin, P., J. Bried, E. Ausilio. 1996. Life history variations of the Lesser Sheathbill *Chionis minor* in contrasting habitats. *Ibis* 138: 732–741.
- Selander, R. K. 1966. Sexual dimorphism and differential niche utilization in birds. *Condor* 68: 113–151.
- Shaw, P. 1986. The relationship between dominance behaviour, bill size and age group in Greater Sheathbills *Chionis alba*. *Ibis* 128: 48–56.
- Székely, T., J. D. Reynolds, J. Figueroa. 2000. Sexual size dimorphism in shorebirds, gulls and alcids: the influence of sexual and natural selection. *Evolution* 54: 1404–1413.
- Warham, J. 1972. Breeding seasons and sexual dimorphism in Rockhopper Penguins. *Auk* 89: 86–105.

