

MORFOMETRÍA DE LAS PALOMAS SEMIDOMÉSTICAS (*COLUMBA LIVIA* VAR.) DE LA CIUDAD DE BARCELONA

F. URIBE, J.C. SENAR, L. COLOM & M. CAMERINO

Uribe, F., Sénar, J.C., Colom, L. & Camerino, M., 1985. Morfometría de las palomas semidomésticas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona. *Misc. Zool.*, 9: 339-345.

Morfometry of Feral Pigeons (Columba livia Var.) from the city of Barcelona (NE. Spain). – Morfo-biometric analysis of Barcelona Feral Pigeons was carried out on 541 individuals from 22 different sample points. 127 of them were sexed by visual inspection of gonads. Data on morfometry (10 variables), sexual and age rates, breeding and moult process, and plumages are given. Discriminant Analysis applied to sexual differences gave a Wilk lambda of 0.769, classifying correctly 73% of the individuals. Iris and pupil colour and cere were valuable characteristics when assessing the age. "Blue-Bar" was the most frequent colour plumage. Sexual rate did not deviate significantly from 1:1, and breeding rate was low. The population of pigeons in Barcelona has a low growth rate, probably due to space saturation.

Key words: Feral Pigeons, *Columba livia*, Morfometry, Sexual discrimination, Barcelona.

(Rebut: 29-V-85)

Francesc Uribe, Juan Carlos Senar & Montse Camerino, *Museu de Zoologia, Ap. 593, 08003 Barcelona, Espanya.* – Lluís Colom, *Sec. d'Aus, Parc Zoològic de Barcelona, 08003 Barcelona, Espanya.*

Este trabajo se ha realizado gracias a una ayuda concedida por la Comissió Interdepartamental per a la Recerca i la Innovació Tecnològica (C.I.R.I.T.) de la Generalitat de Catalunya.

INTRODUCCIÓN

El origen diverso de las palomas (*Columba livia* var.) que colonizan las ciudades (SIMMS, 1979), dificulta una generalización de los datos biológicos entre centros urbanos. El control de las palomas urbanas dentro de un área concreta, Barcelona ciudad en este caso, requiere por tanto conocer los rasgos biológicos de la población allí residente. A los primeros datos obtenidos sobre la densidad y dispersión de las palomas semidomésticas de la ciudad de Barcelona (URIBE et al., 1984), se añaden en el presente artículo las características morfo-biológicas más útiles para iniciar a posteriori el estudio de su dinámica de población. Trabajos similares realizados en otras localidades (JOHNSTON, 1984; MURTON et al., 1974) nos permiten completar en forma comparativa los datos de reproducción con el fin de poder predecir el desarrollo de la población barcelonesa de

palomas.

Si bien el objetivo principal del trabajo es la biometría de la especie y la posible discriminación sexual, no se han despreciado otros datos (i.e.: período de cría y muda) necesarios para aplicar con mayor rigor y eficacia las posibles campañas de control.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los meses de enero a junio y de octubre a diciembre de 1984 se procedió, en la ciudad de Barcelona, a la captura de 541 palomas por medio de redes abatibles. La distribución de puntos de captura comprende las áreas más densificadas de palomas (URIBE et al., 1984). En total se muestrearon 22 emplazamientos.

De cada ejemplar se tomaron las siguientes medidas: Peso (P), con precisión de 1 gr. Longitud del arco del ala derecha (A), con precisión ± 1 mm (VAN TYNE, 1952). Lon-

gitud del pico (PI), con precisión $\pm 0,5$ mm. Ceras; considerando la cera como dos triángulos unidos simétricamente sobre el plano sagital, se midieron los tres lados del triángulo derecho, con precisión $\pm 0,5$ mm. Lado sagital (CL), Lado transversal (CA), Lado externo (CC). Anchura cráneo (AC), con precisión $\pm 0,5$ mm. Longitud cráneo (LC), con precisión $\pm 0,5$ mm. Longitud tarso derecho (T), tomada por su cara anterior hasta la segunda escama del dedo central doblado; precisión $\pm 0,5$ mm. Longitud de la cola (C), por su cara superior, con regla acodada; precisión ± 1 mm.

De la observación de cada ejemplar se anotó adicionalmente:

Edad. Se establecieron 4 clases de edad: 1 con restos de plumaje neóptilo; 2 con la cera no conspicua y pecho mate; 3 con la cera blanca pero aún delgada, y escasos destellos en el pecho; 4 con la cera gruesa y blanca, y reflejos en el conjunto del pecho. Para el tratamiento estadístico de las variables, se reunieron en algunos casos las clases de edad 1 - 2 (jóvenes) y 3 - 4 (adultos). Un animal se considera adulto a partir de los seis meses (MURTON et al., 1972).

Color de Iris y Pupila. Se consideró la siguiente gama de colores: blanco, amarillo, naranja, rosa, rojo, beige, marrón y gris.

Muda de las remigias.

Estado de cría, por la presencia de boquearas en caso afirmativo. Este carácter es sólo indicativo de una posible cría actual o reciente en ambos sexos. En el futuro será necesario usar un diagnóstico más preciso (i.e.: hipertrofia del buche), que requiere mayor experiencia en el observador.

Tipo de plumaje, según la clasificación y terminología de GOODWIN (1983). El plumaje "Blue-Bar" se corresponde con el propio de la especie en forma silvestre. El "Blue-Checker" es parecido al anterior, pero destaca sobre las alas un moteado a base de manchas negras. El plumaje "Spread" reúne los fenotipos que oscilan entre negro uniforme y gris pizarroso. El fenotipo "Mealy" se reconoce por predominar una coloración argétea o cremosa con algunos matices de

marrón pardo. El plumaje "Red-Checker" es como el "Mealy", pero con un moteado marrón. Por último, el plumaje en "T" es como el "Blue-Checker" pero con manchas en forma de T.

En 127 ejemplares, tomados al azar, se determinó el sexo por inspección visual de las gónadas.

Cada individuo fue marcado mediante una anilla metálica numerada y una placa alar (MURTON et al., 1972; CAMERINO et al., 1983). Los animales eran soltados en la misma localidad de captura. En controles posteriores se anotaban su localización y fecha de observación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción morfométrica de la población

Las características morfométricas generales de la población están expresadas en la tabla 1, donde aparece la cera como el carácter de mayor variabilidad, junto con el tarso y el peso. Peso, cola y en menor medida tarso y ala, son las variables que mejor caracterizan las clases extremas de edad (tabla 1). La cera, sin embargo, es el carácter más asociado con la maduración.

Relaciones entre variables

Aplicando el coeficiente r de Pearson a los datos morfométricos (tabla 2), aparecen dos grupos de variables no correlacionados entre sí: 1) longitud del pico y longitud de la cera, 2) medidas restantes. Dentro de cada grupo existe una correlación significativa entre las distintas variables. El animal puede así considerarse como formado por dos unidades hasta cierto punto no dependientes: el pico con la longitud de la cera incluida, y el resto del cuerpo.

En cuanto a las variables cualitativas, y aplicando el coeficiente de correlación de Spearman (r_s), destacan la interrelación entre sexo, edad, y color de la pupila (tabla 3). Sin embargo el sexo no puede asociarse a ninguna clase de edad ($X^2 = 1,25$; $p > 0,25$)

Tabla 1. Medidas, y coeficiente de variación CV (entre paréntesis), de las distintas variables estudiadas, para las 4 clases de edad analizadas (1,2,3 y 4), y para la población promedio (T). t: valores de T de Student para la comparación entre clases de edad correlativas. *p < 0,05; **p < 0,01.

*Means, and variation coefficient CV (in brackets) for the four age classes (1,2,3 and 4) and for the average population (T). t: T Student values for comparison between correlative age classes. *p < 0.05; **p < 0.01.*

	1	t	2	t	3	t	4	T
Peso	210,5 (11,1)	**	251,6 (14,9)		255,2 (12,0)	**	287,1 (10,9)	276,1 (13,4)
Ala	212,0 (2,3)		218,4 (3,8)		220,0 (3,6)	*	223,6 (4,1)	222,1 (4,1)
Pico	22,7 (11,0)		23,2 (9,5)		22,8 (9,2)		23,3 (9,4)	23,2 (9,5)
Cera L	9,7 (15,5)		9,8 (24,5)	*	8,9 (17,9)		9,3 (21,5)	9,4 (22,2)
Cera A	5,5 (12,7)		6,0 (15,0)	*	6,3 (7,9)		6,6 (13,6)	6,5 (14,6)
Cera C	9,2 (19,6)		10,3 (9,7)		10,3 (12,6)		10,4 (13,5)	10,4 (12,6)
A. Cráneo	20,0 (4,5)		20,6 (6,8)		20,8 (6,2)		21,0 (6,7)	20,9 (6,9)
L. Cráneo	32,7 (6,1)		32,9 (5,8)		33,3 (4,5)		33,6 (5,0)	33,4 (5,2)
Tarso	24,7 (42,9)	**	31,3 (10,5)		31,2 (11,5)		30,8 (10,4)	30,8 (11,3)
Cola	102,8 (8,5)	*	109,6 (7,4)		108,1 (7,3)	**	112,6 (7,1)	111,5 (7,4)
N	6		116		32		355	509

Tabla 2. Correlaciones de Pearson entre las distintas variables morfométricas. ***p < 0,001; **p < 0,01; *p < 0,05.

*Pearson correlations between the different morfometric variables. ***p < 0.001; **p < 0.01; *p < 0.05.*

	Peso	Ala	Pico	Cera L.	Cera A.	Cera C.	A. Cráneo	L. Cráneo	Tarso	Cola
Peso	0,4570 ***				0,3431 ***	0,1325 **	0,2419 ***	0,2731 ***	0,0952 *	0,3410 ***
Ala					0,2411 ***	0,1916 ***	0,1903 ***	0,2560 ***	0,1508 ***	0,3639 ***
Pico				0,2299 ***	0,1479 **	0,2008 ***				0,0846 *
Cera L.					0,2607 ***	0,4252 ***			0,1312 **	
Cera A.						0,2763 ***	0,3171 ***	0,2037 ***	0,2288 ***	
Cera C.							0,1642 **	0,1867 ***	0,1566 **	0,1305 **
A. Cráneo								0,2247 ***	0,1835 **	0,1177 **
L. Cráneo									0,2743 ***	0,1255 **

ni a ningún color de pupila ($X^2 = 6,34$; $p > 0,25$).

El color del iris y de la pupila están correlacionados entre sí y con la edad (tabla 3). Existe una dependencia significativa entre el color del iris y la edad ($X^2 = 117,51$; $p < 0,001$), de forma que los jóvenes tienen preferentemente el iris de color marrón, y los adultos naranja ($X^2 = 90,10$; $p < 0,001$). Los colores típicamente adultos (naranja, rojo y rosa) no muestran entre sí diferencias significativas en cuanto a su asociación con la clase adulta ($X^2 = 0,07$; $p > 0,95$). Existe en cambio una diferencia significativa entre los colores típicamente de jóvenes (amarillo, marrón y beige) y la edad ($X = 14,63$; $p < 0,001$), de modo que el marrón y beige son los colores del iris que más caracterizan a los jóvenes.

Existe también dependencia entre el color de la pupila y la edad ($X^2 = 154,03$; $p < 0,001$). Los colores preferentes en los jóvenes (blanco, gris, marrón y beige) muestran dependencia con la edad ($X^2 = 25,71$; $p < 0,001$), siendo marrón y beige los colores más típicos de los jóvenes; esta dependencia no es sin embargo significativa para los colores típicos de adultos (naranja y amarillo) ($X^2 = 0,61$; $p > 0,25$).

Proporción de sexos

La proporción terciaria de sexos (machos/machos + hembras) observada fue de 0,56; la diferencia no es significativa ($X = 1,80$; $p > 0,10$). BURLEY (1981) calcula una proporción terciaria entre 0,58 y 0,65 para los EEUU, de lo que deduce una mayor mortalidad en las hembras. Sin embargo SCHIFFERLI (1984), combinando los datos de Levi (1945) y Cole & Kirkpatrick (1915), también para los EEUU, deduce una proporción de 49,8, por lo que la explicación anterior no parece tan general, o posiblemente los métodos de muestreo no sean homogéneos.

Proporción de edades

La proporción de edades observada fue de 3,3 adultos por cada joven ($X^2 = 149,26$; $p < 0,001$). La diferencia en la proporción de edades fue significativa para todos los meses estudiados, excepto para junio ($X^2 = 0,76$; $p > 0,30$). Esta proporción es intermedia entre las halladas por MURTON et al. (1972) para dos localidades de Manchester (GB) y que se sitúan entre 1:2,7 y 1:6,8.

Tabla 3. Correlaciones de Spearman entre las distintas variables cualitativas. *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

*Spearman correlations between the different qualitative variables. *** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$.*

	Edad	Sexo	Color iris	Color pupila	Color plumaje	Plumaje blanco	Color uñas
Edad		-0,2409 **	-0,3949 ***	-0,4605 ***			
Sexo				0,1924 *			
Color iris				0,5230 ***			
Color pupila						0,1674 **	
Color plumaje						-0,1600 **	-0,1204 *
Plumaje blanco							-0,3211 ***

Tabla 4. Número de Palomas semidomésticas adultas y jóvenes capturadas cada mes. \bar{X}_T^2 : ji-cuadrado para cada mes entre la proporción de edades observadas y la esperada bajo la hipótesis de que la proporción de edades es de 3,3 adultos por cada joven; el signo indica en que sentido lo observado se aparta de lo esperado. *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Number of adult and young Feral Pigeons caught each month. \bar{X}_T^2 : Chi-squared value, for each month, between the observed and the expected age rate, on the assumption that sexual rate is of 3.3 adults for each young. The sign shows in which direction the observed differs from the expected. *** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; $p < 0.05$.

Mes	1	2	3	4	5	6	10	11	12	Total
Jóvenes	4	16	33	3	30	14	5	10	9	124
Adultos	30	51	70	15	56	19	42	83	39	405
\bar{X}_T^2	-3	0	+3	0	+5*	+6*	-25***	-8**	-1	

Al comparar para cada mes la frecuencia apreciada de jóvenes con la esperada bajo la hipótesis de que la proporción de jóvenes es de 1 por cada 3,3 adultos (valor medio), se observa que existe un significativo aumento en el número de jóvenes en el mes de mayo, y aún mayor en junio (tabla 4). Posteriormente el número de jóvenes disminuye de forma muy significativa en octubre y noviembre, para estabilizarse de nuevo en diciembre en la proporción ya indicada de 1:3,3.

Cría y muda

La figura 1 muestra un aumento progresivo en el porcentaje de individuos que crían a partir de diciembre, llega a su nivel máximo en abril-mayo, para volver a disminuir de forma brusca en junio. A pesar de que no se dispone de información para julio, agosto y septiembre, la curva parece estabilizarse en un 15% para volver a caer ligeramente en diciembre. Si bien se han considerado las limitaciones del diagnóstico empleado para el estado de cría, estos datos concuerdan básicamente con los de irrupción de jóvenes. MURTON et al. (1974) obtienen un perfil parecido en los almacenes portuarios de Manchester (GB), coincidiendo el mes de mayo con el período más fértil. JOHNSTON (1984) en una población de Kansas (EEUU) observa, visitando nidos, un máxi-

mo de cría en junio, para ir decreciendo hasta noviembre. ELLIOT & COOPER (1980), en una población de *Columba guinea* en Cape Town (Sudáfrica), observan un máximo oscilante de cría entre septiembre y febrero. Parece probable que estos períodos reflejen variaciones climáticas importantes. En el supuesto período de estabi-

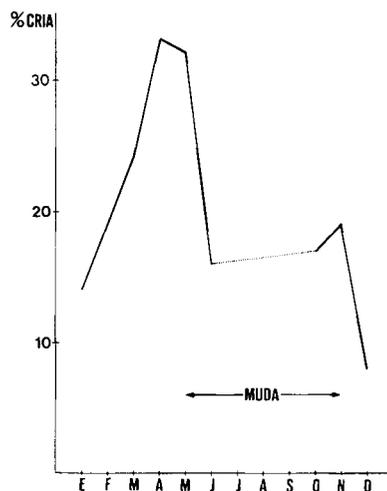


Fig. 1. Tanto por ciento de Palomas semidomésticas reproductoras en la ciudad de Barcelona, durante los meses estudiados.

Percentage of breeding Feral Pigeons in the city of Barcelona during the months of study (Muda: moult).

lización de la cría (mayo a noviembre) hallado en el presente trabajo, es cuando tiene lugar la muda de las primarias, de forma simétrica en la secuencia interior-exterior. Las secundarias mudan sin embargo de forma asimétrica. MURTON et al. (1974) señalan un período de muda de mayo a diciembre, con algunos residuos de enero a marzo.

Tipos de plumaje

Los plumajes más frecuentes se describen en la tabla 5. En la población estudiada al fenotipo dominante es destacadamente el silvestre (Blue-Bar). El modelo T, parecido al Blue-Checker pero cuyas manchas muestran forma de T, no aparece.

Según se desprende de otros estudios entre los distintos tipos de plumaje que existen, los machos del modelo Spread y T tienen un período de cría más largo y son más fértiles que el tipo silvestre, mientras que el resto de tipos muestran expectativas variables de éxito de cría MURTON et al., 1973; JOHNSTON, 1984). La población barcelonesa está formada pues, por especímenes de baja fertilidad.

La variabilidad morfométrica entre los modelos de plumaje presentes en Barcelona, es poco aparente. Solo la longitud del cráneo revela diferencias significativas (ANOVA One-Way, $p < 0,01$). Es precisamente el plumaje Spread el fenotipo con la longitud del cráneo significativamente más pequeña que Blue-Checker (test a posteriori Student-Newman-Keuls, $p < 0,05$).

Diferenciación sexual

La matriz de datos biométricos se sometió a análisis con el fin de establecer una función discriminante para el sexo. Las diferencias sexuales clásicas en palomas adultas se basan en la distancia entre los extremos del pubis (mayor en hembras que hayan puesto huevos) y en el brillo de las plumas del cuello (más intenso en los machos). La observación de estos caracteres requiere gran

Tabla 5. Proporción de los distintos tipos de plumaje hallados en la ciudad de Barcelona, comparados con los de Manchester (según MURTON et al., 1974) y Kansas (según JOHNSTON 1984).

Percent of different plumage patterns found in Barcelona city, compared with that of Manchester (after MURTON et al., 1974) and Kansas (after JOHNSTON, 1984).

	Barcelona	Manchester	Kansas
Blue-Bar	74,6%	21%	38,3%
Blue-Checker	6,3%		21,7%
T			31,3%
Spread	3,1%	7-8%	3,7%
Mealy	12,9%		
Red-Checker	2,1%		
Otros	1%		4,3%

experiencia del investigador incluso en palomas de cría. Para estandarizar la discriminación sexual sería muy útil establecer diferencias morfométricas entre sexos, de fácil medición. Sin embargo el resultado obtenido es poco relevante puesto que aparece una elevada λ de Wilk (0,769) y sólo clasifica correctamente un 73,2% de los casos. Las variables con un coeficiente más elevado en la función discriminante son: tarso, peso, longitud del cráneo y longitud de la cera, en orden decreciente.

CONCLUSIONES

El objetivo biométrico principal, la discriminación sexual, no se ha resuelto de forma completamente satisfactoria. Sería preciso añadir nuevas características dentro de un estudio de anatomía externa más profundo. En cuanto a la estructura de edad, se ha precisado la importancia de la cera y del color de los ojos para establecer la madurez de un ejemplar.

Desde el punto de vista estructural, se desprende que la longitud de la cera parece depender del crecimiento del pico, a la vez que el tarso es la variable que mejor indica, entre las seleccionadas, la diferencia entre sexos.

La tipología de la población de palomas semidomésticas de Barcelona, reúne variantes de plumaje muy cercanas a la forma silvestre y con escasa proporción de las formas más prolongadamente fértiles. Si a este hecho sumamos que en la época de máxima cría se alcanza sólo un 35% de población reproductora, y que el promedio anual es inferior a un 15%, se puede suponer que la población estudiada es de crecimiento lento, motivado posiblemente por una saturación del medio (URIBE et al., 1984).

CONSIDERACIONES PARA UNA POSIBLE CAMPAÑA DE CONTROL

A la vista de los datos aquí presentados, los autores sugieren una actuación tendente a combinar dos tipos de control. En primer lugar, actuaciones localizadas en núcleos muy densificados con problemas de higiene pública. Estas actuaciones deben ser fundamentalmente de tipo mecánico, con el fin de disminuir la oferta de alimento y refugio (posaderos y nidos). Es obvio que sin cambiar las condiciones de habitación, eliminar palomas de una zona altamente densificada conduce simplemente a su sustitución por palomas vecinas de zonas desfavorecidas (MURTON et al., 1972).

En segundo lugar, hay que plantearse actuaciones sobre el conjunto de la población. Entre estas medidas los métodos anticonceptivos no parecen ofrecer un interés destacado, puesto que la población estudiada muestra una baja tasa reproductiva. Convendría antes bien, determinar el origen de la oferta alimentaria que las palomas aprovechan dentro del metabolismo de la ciudad para influir más rápidamente en su control.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar debemos reconocer la imprescindible ayuda que los servicios municipales han puesto a nuestra disposición. Debemos agradecer

también la colaboración de Gloria Masó, Sonia Mackay, Ceci García, Jorge González, Constantino Stefanon, Ramón Martínez, Mariano Martínez, y muy especialmente Marta Torrelles y Arturo Degollada.

Asimismo han sido de sumo interés las críticas y comentarios que sobre el manuscrito nos han transmitido el Dr. F.J. Purroy y el Dr. J.D. Rodríguez-Teijeiro.

BIBLIOGRAFÍA

- BURLEY, N., 1981. Mate choice by multiple criteria in a monogamous species. *Am. Nat.*, 117: 515-528.
- CAMERINO, M., COLOM, LL., SENAR, J.C., URIBE, F., 1983. Sobre l'ús de les plaques alars. *Butll. G.C.A.* 3: 17-22.
- ELLIOT, C.C.H. & COOPER, J., 1980. The breeding biology of an urban population of Rock Pigeons *Columba livia*. *Ostrich*, 51: 198-203.
- GOODWIN, D., 1983. *Pigeons and doves of the world*. Cornell University Press. New York. 363 pp.
- JOHNSTON, R.F., 1984. Reproductive ecology of the Feral Pigeon, *Columba livia*. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, Kansas.*, 114: 1-8.
- MURTON, R.K., THEARLE, R.J.P., THOMPSON, J., 1972. Ecological studies of the Feral Pigeon *Columba livia* var. 1 Population, breeding biology and methods of control. *J. Appl. Ecol.*, 9: 835-874.
- MURTON, R.K., WESTWOOD, N.J., THEARLE, R.J.P., 1973. Polymorphism and evolution of continuous breeding season in the pigeon *Columba livia*. *J. Reprod. Fert. Suppl.*, 19: 561-575.
- MURTON, R.K., THEARLE, R.J.P., COOMBS, C.F.B., 1974. Ecological studies of the Feral Pigeon *Columba livia* var. 3 Reproduction and plumage polymorphism. *J. Appl. Ecol.*, 11: 845-854.
- SCHIFFERLI, L., 1984. Growth and mortality in male and female house Sparrows *Passer domesticus* L. nestlings. *International Studies on Sparrows*. 11: 3-21.
- SIMMS, E., 1979. *The Public Life of the Street Pigeon*. Hutchinson. Londres. 144pp.
- URIBE, F., COLOM, LL., CAMERINO, M., RUIZ, J., SENAR, J.C., 1984. Censo de las palomas semidomésticas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona. *Misc. Zool.* 8: 237-244.
- VAN TYNE, J., 1952. Principles and practices in collecting and taxonomic work. *Auk*, 69: 27-33.