

Palomas con Mejor Condición Corporal No Presentan Diferentes Simetrías

PIGEONS WITH BETTER BODY CONDITION DO NOT HAVE DIFFERENT SYMMETRIES

Pere M Parés-Casanova^{1,2}, Nuria Durán¹

RESUMEN

Se obtuvieron medidas corporales de 10 machos y 17 hembras de palomas mensajeras adultas, con diferentes palmarés deportivos, a partir de las cuales se examinó el nivel de simetría bilateral (lado derecho e izquierdo) en la longitud de las rectrices externas, longitud del ala y longitud de la segunda primaria. La finalidad del estudio fue comprobar si existe una relación entre el grado de asimetría y estado general de salud de los animales (expresado como una medida de condición física). Los valores obtenidos no se apartaron de una distribución normal ni presentaron diferencias según condición corporal de los animales, de lo que se deduce que las aves presentan un grado estable de desarrollo.

Palabras clave: asimetría bilateral, *Columbidae*, *Columba livia domestica*, morfología

ABSTRACT

Twenty seven homing pigeons (10 males and 17 females) were biometrically studied and the bilateral symmetry (right-left) level was evaluated. Analysed traits were the length of outer external rectrices, length of the wing and length of the second primary feather. The aim of the study was to check whether there is a relationship between the degree of asymmetry level and general health of the birds (expressed as a measure of body condition). Measurements showed a normal distribution and without differences according to the body condition, indicating a high degree of stable growth.

Key words: bilateral asymmetry, *Columbidae*, *Columba livia domestica*, morphology

¹ Departament de Producció Animal, Universitat de Lleida, Catalunya, España

² E-mail: peremiquelp@prodan.udl.cat

Recibido: 22 de enero de 2014

Aceptado para publicación: 28 de mayo de 2014

INTRODUCCIÓN

La biología señala que simetría es la distribución equilibrada en el organismo de aquellas partes que se encuentran duplicadas. Los planos corporales de la mayoría de organismos pluricelulares exhiben alguna forma de simetría, bien sea simetría radial o simetría bilateral. Una pequeña minoría no presenta algún tipo de simetría (son asimétricos).

La simetría bilateral (también conocida como simetría planar) se define por la existencia de un único plano, llamado plano sagital, que divide el cuerpo en dos mitades prácticamente idénticas, si el eje corporal pertenece al plano de simetría. La estabilidad en el desarrollo de un organismo se refleja en su habilidad para producir una forma ideal bajo una determinada serie de condiciones. Las estructuras bilaterales en organismos bilateralmente simétricos ofrecen una forma ideal concreta, la simetría bilateral perfecta, con la que pueden compararse las distintas desviaciones. Por tanto, la asimetría de estas estructuras proporciona un método muy adecuado para calcular desviaciones de la norma y estudiar los factores que pueden influir en tales desviaciones. Los factores que supuestamente causan las asimetrías pueden clasificarse en genéticos (pérdida de variabilidad genética, selección direccional, mutaciones, hibridación, etc.) y ambientales (temperaturas adversas, estrés nutricional, factores químicos, densidad de población, alta presión de parásitos, etc.)

Los seres vivos más complejos, desde los escarabajos a los mamíferos, tienden a seleccionar parejas simétricas frente a otras menos simétricas. La teoría de la evolución lo explica considerando que la simetría del candidato es una señal de salud interna, y así la evolución habría ido seleccionando seres simétricos, favoreciendo la ausencia de lesiones, malformaciones o enfermedades que podrían llegar a suponer una desventaja para la descendencia y el futuro de la especie.

¿Qué aplicaciones potenciales tiene el estudio de las asimetrías? Las medidas de inestabilidad en el desarrollo tienen implicaciones importantes para los estudios de genética, ecología y evolución. Desde un punto de vista aplicado, tienen varias aplicaciones potenciales, como en el campo del bienestar animal. Los animales domésticos pueden ser particularmente sensibles a la inestabilidad durante el desarrollo, y el estudio de las asimetrías podría facilitar la estimación de las técnicas más óptimas para su mantenimiento.

Con lo expuesto, ¿se podría sospechar de una relación entre asimetría y estado general de salud? En la mayor parte de los animales, el peso corporal suele ser un buen indicador del estado general de salud, lo que técnicamente se suele denominar condición física. Obviamente, el peso por sí solo no es un buen indicador de condición física, ya que la variación del peso depende de la diferencia de tamaño entre individuos. Por ello, es mucho más adecuado utilizar el residuo del peso sobre la talla: los individuos que gozan de mejor condición física tienen residuo positivo, mientras que los individuos más débiles tienen residuo negativo.

El presente estudio explora esta hipótesis en razas de palomas mensajeras. Los trabajos biométricos sobre *Columba livia* son escasos (Murton *et al.*, 1974; Johnston, 1984; Uribe *et al.*, 1985) y raramente en las razas (Parés, 2012, Parés. *et al.*, 2012). En lo referente a estudios de simetría, se tiene conocimiento de estudios biodinámicos (Bachmann *et al.*, 2007), sin haber un objetivo de estudio de inestabilidad del desarrollo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron 10 machos y 17 hembras de palomas mensajeras adultas (*Columba livia domestica*) con diferentes palmarés deportivos y en aparente buen estado de sa-

lud. Se registró el sexo y las siguientes medidas bilaterales (lado derecho e izquierdo) en cada animal: longitud de las rectrices externas, longitud del ala y longitud de la segunda primaria. Además se registró la longitud corporal, la longitud de la cola y el peso corporal. Las variables en su conjunto se trataron como «conformación» de los animales. Las medidas se volvieron a registrar en dos oportunidades más en cinco individuos a fin de determinar la reproducibilidad o «replicabilidad» de las medidas mediante la prueba de Mantel (5000 permutaciones), un test estadístico de correlación entre matrices, en este caso, entre las dos réplicas.

El reducido tamaño muestral se explica por la dificultad de localizar palomares de calidad con propietarios dispuestos a permitir el manipuleo de sus animales para el registro de las medidas biométricas. No obstante, el error estándar fue inferior al 6.4% para todas las variables (incluyendo el peso, variable enormemente fluctuante), por lo que se puede considerar la muestra como representativa, al menos para esta tipología funcional en las palomas.

El error de medición se estableció de acuerdo a Bailey y Byrnes (1990), por un análisis de varianza de una vía. Para determinar posibles diferencias de conformación y de asimetría entre sexos se aplicó el test de Hotelling, que permite el estudio estadístico de dos distribuciones multivariadas. La asimetría se obtuvo por la diferencia entre el valor del lado derecho (D) y el izquierdo (I) para las longitudes de la rectrices, alas y P2, (Di- Ii) (es evidente que si las dos medidas son similares – el carácter tiende a ser simétrico –, su diferencia será nula o tenderá a serlo). Como medida de condición física, se utilizó el residuo del peso sobre la talla (longitud corporal), calculado mediante un análisis de regresión lineal de los datos log transformados, método RMA («Reduced Major Axis»), que tiende a minimizar los errores tanto de X como de Y e intersección en el valor 0. La hipótesis es que los individuos que

gocen de mejor condición física tendrán residuo positivo, mientras que los individuos más débiles tendrán residuo negativo.

Se utilizaron pruebas de estadística descriptiva, de normalidad y de estadística inferencial. Se hallaron medias, desviaciones típicas y rangos. Se realizó un test de correlación multivariante, analizando simultáneamente todo el conjunto de datos para cada individuo, para ver si el estado corporal influía en el grado de asimetría y, finalmente, un análisis de la covarianza para comprobar si estas correlaciones diferían entre sexos. El nivel de significación de las pruebas se estableció en el 0.05.

Todos los análisis fueron realizados con el paquete informático PAST v. 217c (Hammer *et al.*, 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se halló una correlación positiva significativa entre las dos réplicas para cinco individuos ($R_{xy}=0.932$, $p=0.007$), por lo que se consideró el error cometido como mínimo. El error de medición fue de 0.99%. Una precisión menor del 15% se considera que está dentro del rango de variación biológica (Bailey y Byrnes, 1990; Polly, 2001).

La conformación entre ambos sexos fue estadísticamente diferente ($F=6.74$, $p=0.0003$) (Fig. 1), por lo que los sexos fueron tratados por separado. Los valores de conformación obtenidos por sexo se muestran en el Cuadro 1, donde los machos presentan valores más altos que las hembras, excepto para la longitud de las alas, lo que era de esperar tratándose de palomas mensajeras. Las diferencias entre los valores bilaterales fueron estadísticamente diferentes entre sexos ($F=3.13$, $p=0.04$), aunque dentro de una distribución normal en ambos sexos ($p<0.05$), lo cual indica una simetría corporal para machos y hembras.

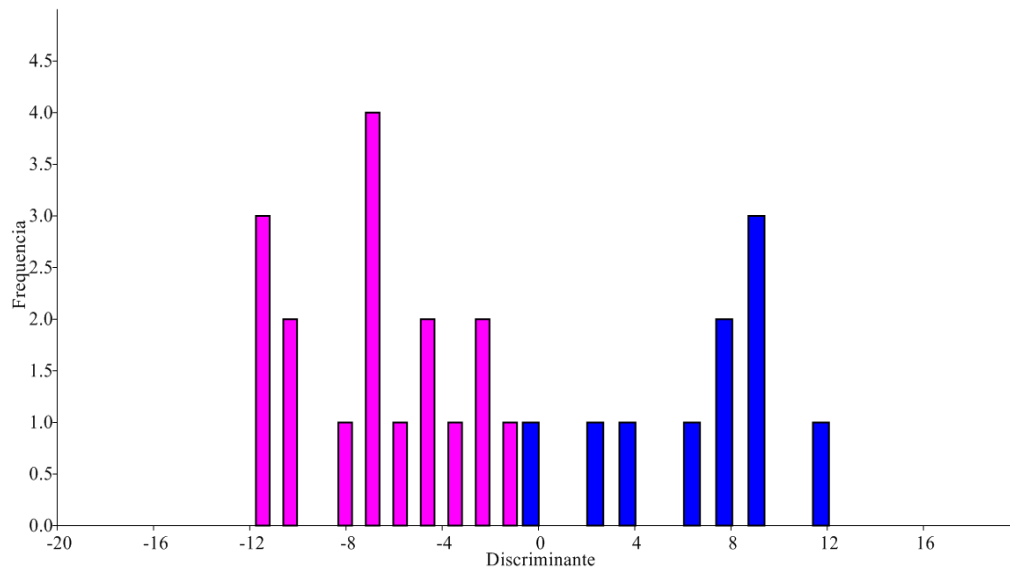


Figura 1. Test de Hotelling para la conformación entre ambos sexos (10 machos y 17 hembras, a la derecha y a la izquierda respectivamente del gráfico). $F=6.74$, $p=0.0003$

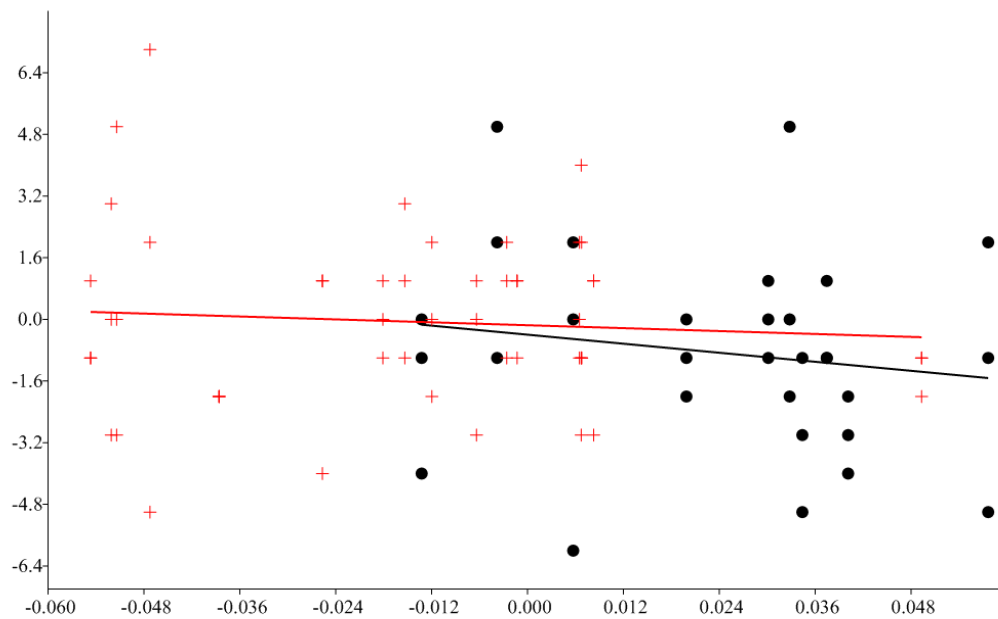


Figura 2. Análisis de covarianza entre estado corporal para ambos sexos y el grado de asimetría ($p=0.592$)

Cuadro 1. Valores de longitud (en cm) de las rectrices externas, ala y de la segunda primaria, del cuerpo y de la cola, así como el peso corporal (en g) de 17 palomas mensajeras (10 machos y 17 hembras)

Macho	Rectriz D ¹	Rectriz I ²	Long. Ala D	Long. Ala I	P2 ³ D	P2 I	Long. corporal	Long. cola	Peso
Min.	106.0	104.0	156.0	156.0	154.0	157.0	350.0	132.0	414.0
Máx.	115.0	114.0	238.0	240.0	236.0	240.0	376.0	144.0	487.0
x ± de	109.3 ±3.1	108.6 ±3.5	208.6 ±3.5	209.5 ±3.5	181.3 ±3.7	183.7 ±3.8	361.2 ±8.6	137.2 ±4.6	458.5 ±2.5
W ⁴	0.849*	0.925*	0.715	0.718	0.680	0.664	0.853*	0.878*	0.931*
Hembra	Rectriz D	Rectriz I	Long. Ala D	Long. Ala I	P2 ⁴ D	P2 I	Long. corporal	Long. cola	Peso
Min.	98.0	98.0	217.0	215.0	148.0	147.0	339.0	126.0	360.0
Máx.	109.0	110.0	235.0	235.0	160.0	163.0	367.0	139.0	474.0
x ± de	104.1 ±3.2	104.7 ±3.4	223.7 ±4.6	223.9 ±5.5	153.8 ±3.7	153.1 ±4.1	350.0 ±7.1	131.3 ±4.5	406.5 ±3.1
W	0.960*	0.962*	0.949*	0.972*	0.950*	0.947*	0.961*	0.876	0.955*

¹ Derecha; ² Izquierda; ³ 2ª primaria; ⁴ Coeficiente de Shapiro-Wilk
* p<0.05

En el caso de la simetría en relación con el estado corporal, 2 machos y 12 hembras presentaron un residuo negativo, aunque en ningún caso hubo una correlación entre el estado corporal y el nivel de asimetría (Wilk's $\lambda=0.567$, $F_{3,6}=1.526$, $p=0.301$, y Wilk's $\lambda=0.909$, $F_{3,13}=0.432$, $p=0.733$ para machos y hembras, respectivamente). El análisis de covarianza no reflejó diferencias significativas entre sexos ($p=0.592$) (Fig. 2).

Aunque existen diferencias morfológicas entre sexos, lo que es habitual en algunas razas de palomas, y diferentes condiciones corporales entre individuos –siendo las

hembras las que tienden a presentar un menor estado corporal-, en ningún caso se presentaron niveles de asimetría. La desviación de la simetría en los caracteres bilaterales bajo estudio permite descartar inestabilidad de desarrollo en los animales. No obstante, se debe considerar que el diverso origen y tipo de manejo de las razas de palomas en el mundo dificulta una generalización de los datos biológicos obtenidos.

El método utilizado para determinar la asimetría ofrece una manera fácil de detectar inestabilidad corporal y de condición física y, por ello, podría ser aplicado en estudios,

tanto de desarrollo como de bienestar en animales domésticos (véase el enlace https://www.researchgate.net/profile/Pere_M_Pares-Casanova?ev=hdr_xprf para algunas publicaciones al respecto).

Agradecimientos

Se agradece al Sr. Francisco Villa, criador de las palomas, por su apoyo y facilidades prestadas para el desarrollo del presente estudio.

LITERATURA CITADA

1. **Bailey RC, Byrnes J. 1990.** A new, old method for assessing measurement error in both univariate and multivariate morphometric studies. *Syst Zool* 39: 124-130.
2. **Bachmann T, Klän S, Baumgartner W, Klass M, Schröder W, Wagner H. 2007.** Morphometric characterisation of wing feathers of the barn owl *Tyto alba pratincola* and the pigeon *Columba livia*. *Front Zool* 4: 23. doi: 10.1186/1742-9994-4-23
3. **Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. 2001.** PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electrónica* 4(1). [Internet]. Disponible en: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.html
4. **Johnston RF. 1984.** Reproductive ecology of the feral pigeon, *Columba livia*. *Occasional Papers Mus Nat Hist Univ Kansas* 114: 1-8.
5. **Murton RK, Thearle RJP, Coombs CFB. 1974.** Ecological studies of the feral pigeon *Columba livia* var. III. Reproduction and plumage polymorphism. *J Appl Ecol* 11: 845-854.
6. **Parés-Casanova PM. 2012.** Morphological similarities between Spanish pigeon breeds. *Turk J Vet Anim Sci* 37: 1-6. doi: 10.3906/vet-1111-22
7. **Parés-Casanova PM, Riverd V, Durán N. 2012.** Biometrical study of the Spanish «Colillano» pouter. *CES Med Vet Zoot* 7(1): 23-31.
8. **Polly PD. 2001.** On morphological clocks and paleophylo-geography: towards a timescale for Sorex hybrid zones. *Genetica* 112/113: 339-357.
9. **Uribe F, Senar JC, Colom L, Camerino M. 1985.** Morfometría de las palomas semidomésticas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona. *Misc Zool* 1(9): 339-345.