

MORFOMETRÍA Y CONFORMACIÓN CORPORAL DE GALLINAS DEL CRUZAMIENTO EXPERIMENTAL DE TRES VÍAS CAMPERO CASILDA

Submitted: 07/10/2022

Accepted: 11/11/2022

Published: 20/06/2023

(BODY MORPHOMETRY AND CONFORMATION OF HENS FROM THE THREE-WAY EXPERIMENTAL CROSS CAMPERO CASILDA)

Bernardo Martín Romera^{1*}; Zulma Edith Canet^{1,2}; Ricardo José Di Masso¹

¹Catedra de Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario. Bv. Ovidio Lagos y Ruta 33. 2170 Casilda. Argentina. ²Estación Experimental Agropecuaria "Ing. Agr. Walter Kugler". Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 2700 Pergamino. Argentina *martincasi@hotmail.com

Campero Casilda chicken is a three-way cross distributed in Argentina as a meat bird by official assistance programs (Prohuerta) to families with unsatisfied basic needs, for consumption and sale of surpluses. In turn, it was proposed as the base population for the development of a dual-purpose synthetic population for semi-intensive systems that preserve animal welfare. In order to morphologically characterize the population of breeding females, dorsal length (LONDOR), inter-humeral width (ANHUME), inter-femoral width (ANFEMU), length (LOPECH) and width (ANPECH) of the breast and body circumference (CIRCOR) were measured in 94 individuals at 72 weeks of age. Data were analyzed using the multivariate technique of principal components. The first four principal components explained 80.4% of the total phenotypic variance (PC1: 29.3%, PC2: 20.3%, PC3: 15.6% and PC4: 15.2%). CP1 was associated with ANHUME ($r = -0.59$), ANFEMU ($r = -0.77$) and CIRCOR ($r = -0.63$); PC2 with LOPECH ($r = 0.63$) and ANPECH ($r = 0.76$) and PC3 and PC4 with LONDOR ($r = -0.62$ and $r = 0.64$). The results show independent sources of variance for body volume (CP1), for external indicators of breast size (CP2) and two (CP3 and CP4) with opposite signs for back length associated with more compact or more longilinear birds. Given the potential of principal components as biological selection indices, this characterization would allow their use as criteria for phenotypic selection for body conformation during the formation of a dual-purpose synthetic population.

Resumen

El pollo Campero Casilda es un cruzamiento de tres vías distribuido en Argentina como ave de carne por programas oficiales de asistencia (Prohuerta) a familias con necesidades básicas insatisfechas, para consumo y venta de excedentes. A su vez, se plantea su utilización como población base para el desarrollo de una población sintética doble propósito destinada a sistemas semi-intensivos que preserven el bienestar animal. Con el objetivo de caracterizar morfológicamente la población de hembras reproductoras, en 94 ejemplares de 72 semanas de edad se registró la longitud dorsal (LONDOR), el ancho interhúmeros (ANHUME), el ancho interfémures (ANFEMU), la longitud (LOPECH) y el ancho (ANPECH) de la pechuga y la circunferencia corporal (CIRCOR). Los datos se analizaron con la técnica multivariada de componentes principales. Los cuatro primeros componentes principales explicaron el 80,4 % de la variancia fenotípica total

(CP1: 29,3%, CP2: 20,3%, CP3: 15,6 % y CP4: 15,2 %). CP1 se asoció con ANHUME ($r = -0,59$), ANFEMU ($r = -0,77$) y CIRCOR ($r = -0,63$); CP2 con LOPECH ($r = 0,63$) y ANPECH ($r = 0,76$) y CP3 y CP4 con LONDOR ($r = -0,62$ y $r = 0,64$). Los resultados ponen en evidencia fuentes de variancia independientes para volumen corporal (CP1), para indicadores externos de tamaño de pechuga (CP2) y dos (CP3 y CP4) con signos contrarios para longitud dorsal vinculados con aves más compactas o más longilíneas. Dada la potencialidad de los componentes principales como índices biológicos de selección, esta caracterización permitiría fundamentar criterios de selección fenotípica por conformación durante las etapas de formación de la población sintética doble propósito.

Introducción

En virtud de la conocida asociación genética negativa existente entre crecimiento y reproducción (Barbato, 1999) la producción avícola

Keywords: Backyard poultry production; Dual purpose poultry; Composite populations.

Palabras clave: Avicultura de traspatio; Avicultura doble-propósito; Poblaciones sintéticas.

Actas Iberoamericanas de Conservación Animal



ISSN: 2253-9727

<https://aicarevista.jimdo.com>

intensiva utiliza genotipos especializados en producción de carne o huevos. Frente a este modelo, en gran parte de las comunidades rurales de los países en desarrollo subsisten los sistemas de traspacio entre los que se destaca la cría de gallinas (Akinola & Essien, 2011; Alders & Pym, 2009; Gutiérrez-Triay, 2007; Mack et al., 2005; Pérez Bello & Polanco Expósito, 2003). Como genotipo ideal para la producción avícola orgánica o ecológica se ha planteado (Bassler, 2005) el uso de poblaciones doble-propósito cuyos machos se destinan a la producción de carne mientras que las hembras se reservan para producción de huevos. La producción de aves doble propósito no tiene por qué circunscribirse a sistemas avícolas comerciales alternativos al industrial, sino que puede también pensarse para reemplazar, con los recaudos asociados a la preservación del recurso zoogenético, las aves criollas de baja productividad por una alternativa genética que conserve rusticidad y, a la vez, posibilite un mejor nivel productivo. Campero Casilda es un cruzamiento experimental desarrollado en forma conjunta por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Universidad Nacional de Rosario, Argentina (Canet *et al.*, 2021), como ave productora de carne y entregado para autoconsumo y venta de excedentes a familias con necesidades básicas insatisfechas a través del Componente Granja del Programa Prohuerta del Ministerio de Desarrollo Social (<https://www.argentina.gob.ar/desarrollosocial/prohuerta>). A los efectos de hacer más eficiente la logística de producción por la red de multiplicadores se planteó la posibilidad de utilizar a Campero Casilda como población base para el desarrollo de una población doble-propósito. El objetivo de este trabajo fue caracterizar morfológicamente a las hembras de este cruzamiento y evaluar las fuentes de variación asociadas con su conformación corporal.

Materiales y métodos

Se evaluaron 94 gallinas Campero Casilda, cruzamiento experimental de tres vías [gallos de la población sintética AH' (50% Hubbard 50% estirpe Anak grises) por hembras del cruzamiento simple entre gallos de la población sintética ES (87,5% Cornish Colorado 12,5% Rhode Island Red) y gallinas de la población sintética A (75% Cornish Colorado 25% Rhode Island Red)]. A las

72 semanas de edad un único operador registró en forma individual y sin repetición la longitud dorsal (LONDOR - distancia en cm desde la inserción del cuello en el cuerpo hasta la rabadilla); el ancho dorsal interhúmeros (ANHUME – distancia en cm entre los dos húmeros medida desde sus extremidades proximales en dorsal del ave), el ancho dorsal interfémures (ANFEMU - distancia en cm entre los dos fémures medidas desde sus extremidades proximales en dorsal del ave), la longitud de la pechuga (LOPECH - distancia en cm entre el vértice de la quilla del esternón y el sitio de unión de las clavículas que coincide con la longitud del esternón); el ancho de la pechuga (ANPECH - ancho en cm del tórax a la altura de la unión de las clavículas) y la circunferencia corporal (CIRCOR - longitud en cm a nivel de la porción anterior del borde del esternón, pasando por debajo de las alas y por delante de las patas). Los datos se analizaron con la técnica multivariada de componentes principales (PC ORD, McCune & Medford, 1999)

Resultados y discusión

La caracterización morfológica de razas autóctonas de gallinas (Francesch, 2011), así como de poblaciones de gallinas criollas (Andrade-Yucailla *et al.*, 2022; Bibi *et al.*, 2021), representa una etapa importante en los programas de conservación. Este tipo de trabajos se llevan a cabo a nivel descriptivo y, por lo general, mediante enfoques univariados. La caracterización multivariada mediante el análisis de componentes principales se presenta como una alternativa ventajosa en tanto resume en unas pocas variables artificiales y no correlacionadas entre sí las principales fuentes de la variancia fenotípica total, reduciendo la dimensionalidad de los datos originales. Además, los componentes generados a partir del análisis multivariado de componentes principales han sido utilizados como índices biológicos (Godshalk y Timothy, 1988; Pinto *et al.*, 2006) y, como tales, presentan la ventaja frente a la selección indexal convencional de no requerir disponer de estimadores de los parámetros genéticos ni de los valores económicos para su construcción.

Solo resultaron significativas ($p < 0,05$) las correlaciones entre el ancho dorsal interfémures con el ancho dorsal interhúmeros ($r = 0,37$) y la circunferencia corporal ($r = 0,36$), y entre el ancho y la

Tabla I. Análisis descriptivo de las medidas morfométricas (cm) registradas en 94 hembras del cruzamiento de tres vías Campero Casilda a las 72 semanas de edad (*Morphometric measurements (cm) recorded in females of the Campero Casilda three-way cross at 72 weeks of age*)

	ANHUME	ANFEMU	CIRCOR	LONDOR	LOPECH	ANPECH
Promedio	8,43	11,0	37,4	40,1	14,5	7,44
Desvío Est.	0,45	0,59	1,44	1,85	0,53	0,66
Mínimo	7,51	9,1	33,5	35,6	13,4	6,01
Máximo	10,03	12,5	40,6	44,1	15,8	9,18
CV (%)	5,33	5,36	3,86	4,62	3,66	8,87

ANHUME: ancho dorsal interhúmeros; ANFEMU: ancho dorsal interfémures; CIRCOR: circunferencia corporal; LONDOR: longitud dorsal; LOPECH: longitud de la pechuga; ANPECH: ancho de la pechuga.

longitud de la pechuga (0,29). La Tabla I presenta los valores propios para cada una de las seis variables correspondientes a cada una de las componentes principales generadas por el modelo. La Tabla II resume las asociaciones entre las cuatro primeras componentes principales y cada una de las variables originales. La Tabla III presenta las correlaciones entre los cuatro primeros componentes principales y las variables originales.

El primer componente principal (CP1) explicó el 29,3 % de la variancia total y se asoció negativamente con todas las variables morfométricas, principalmente con la circunferencia corporal y, en menor medida, con el ancho dorsal interfémures e interhúmeros. Dado el signo de todas las ponderaciones es un indicador de tamaño del ave (a menor valor de la componente, aves más grandes). El segundo componente (CP2) explicó el 20,3 % de la variancia y se asoció positivamente con las mediciones externas de la pechuga correspondiendo a mayor valor de la componente, aves con mayor

tamaño de este corte carnicero. El tercer (CP3) y el cuarto (CP4) componentes se asociaron con la longitud corporal dorsal con signo negativo en el primer caso y positivo en el segundo. CP3 explicó el 15,6 % de la variancia y se asoció también, pero con signo positivo, con la circunferencia corporal (a mayor valor del componente corresponden aves más cortas y de mayor circunferencia corporal, es decir, más compactas). CP4, por su parte, explicó el 15,2 % de la variancia y se asoció también, pero con signo negativo, con el ancho dorsal interhúmeros (a mayor valor del componente corresponden aves más largas y de menor ancho interhúmeros, es decir, más longilíneas).

Conclusiones

Los resultados permitieron identificar fuentes de variancia independientes para volumen (tamaño) corporal (CP1), para indicadores externos de tamaño de la pechuga (CP2), un corte de

Tabla II. Valores propios correspondientes a los seis componentes generados por el modelo (*Eigenvalues corresponding to the six components generated by the model*)

Variable	Componente principal					
	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
ANHUME	-0,4407	-0,2529	-0,3813	-0,5961	0,0491	-0,4886
ANFEMU	-0,5746	-0,2578	0,2077	-0,1382	0,2676	0,6852
CIRCOR	-0,4796	-0,0442	0,5440	0,2387	-0,5611	-0,3166
LONDOR	-0,2662	-0,2612	-0,6357	0,6644	-0,1134	0,0495
LOPECH	-0,3625	0,5728	0,0688	0,2721	0,6128	-0,2937
ANPECH	-0,2080	0,6865	-0,3266	-0,2304	-0,4720	0,3208

ANHUME: ancho dorsal interhúmeros; ANFEMU: ancho dorsal interfémures; CIRCOR: circunferencia corporal; LONDOR: longitud dorsal; LOPECH: longitud de la pechuga; ANPECH: ancho de la pechuga.

Tabla III. Correlación entre los cuatro primeros componentes principales y las variables originales (*Correlation between the first four principal components and the original variables*)

Variable	Componente principal							
	CP1		CP2		CP3		CP4	
	r	R ²	r	R ²	r	R ²	r	R ²
ANHUME	-0,591	0,349	-0,279	0,078	-0,369	0,136	-0,570	0,325
p	< 0,001		0,007		< 0,001		< 0,001	
ANFEMU	-0,767	0,588	-0,284	0,081	0,201	0,040	-0,132	0,017
p	< 0,001		0,006		0,052		0,204	
CIRCOR	-0,632	0,399	-0,049	0,002	0,527	0,277	0,228	0,052
p	< 0,001		0,641		< 0,001		0,027	
LONDOR	-0,353	0,124	-0,288	0,083	-0,616	0,379	0,635	0,404
p	< 0,001		0,005		< 0,001		< 0,001	
LOPECH	-0,471	0,222	0,632	0,399	0,067	0,004	0,260	0,068
p	< 0,001		< 0,001		0,523		0,011	
ANPECH	-0,265	0,070	0,757	0,573	-0,316	0,100	-0,220	0,048
p	0,007		< 0,001		0,002		0,033	

r: coeficiente de correlación lineal de Pearson; R²: coeficiente de determinación lineal; p: probabilidad asociada.

particular valor carnicero, y dos (CP3 y CP4) con signos contrarios para longitud dorsal vinculados con aves fenotípicamente más compactas o más longilíneas. Esta caracterización permitiría fundamentar criterios de selección masal por conformación durante las etapas de formación de la población sintética doble propósito.

Bibliografía

- Akinola, L.A.F. & Essien, A. 2011. Relevance of rural poultry production in developing countries with special reference to Africa. *World's Poultry Science Journal*, 67(4), 697-705.
- Alders, R.G. & Pym, R.A.E. 2009. Village poultry: still important to millions, eight thousand years after domestication. *World's Poultry Science Journal*, 65(2), 181-190.
- Andrade-Yucailla V., Quimi-Gutierrez H., Acosta-Lozano N. & Chávez-García D. 2022. Caracterización morfológica y faneróptica de la gallina criolla (*Gallus gallus domesticus*) de traspatio de la zona sur de península de Santa Elena. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 17, 6-10.
- Barbato GF. 1999. Genetic relationships between selection for growth and reproductive effectiveness. *Poultry Science*, 78(3), 444-452.
- Bassler A.W. Organic broilers in floorless pens on pasture. Doctoral Thesis. Uppsala. Swedish University of Agricultural Sciences. 2005.
- Bibi, S., Fiaz khan, M., Noreen, S., Rehman, A., Khan, N., Mehmood, S. & Shah, M. 2021. Morphological characteristics of native chicken of village Chhajjian, Haripur Pakistan. *Poultry Science*, 100(3), 100843.
- Canet, Z.E., Dottavio, A M., Romera, B M., Librera, J.E., Advínculo, S A., Martínez, A., & Di Masso, R.J. 2021. Estrategias de cruzamientos para el mejoramiento de pollos camperos. Un proyecto colaborativo INTA-Universidad. *BAG Journal of Basic and Applied Genetics*, 32(2), 59-70.
- Francesch, A., Villalba, I. & Cartaña, M. 2011. Methodology for morphological characterization of chicken and its application to compare Penedesenca and Empordanesa breeds. *Animal Genetic Resources*, 48, 79-84.
- Godshalk, E.B. & Timothy, D.H. 1988. Factor and principal component analyses as alternatives to index selection. *Theoretical and Applied Genetics*, 76(3), 352-360.
- Gutiérrez-Triay, M.A., Segura-Correa, J.C., López-Burgos, L., Santos-Flores, J., Santos Ricalde, R.H., Sarmiento-Franco, L., Carvajal-Hernández, M. & Molina-Canul, G. 2007. Características de la avicultura de traspatio en el Municipio de Tetiz, Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 7(3), 217-224.
- Mack S., Hoffmann, D. & J. Otte. 2005. The contribution of poultry to rural development, *World's Poultry Science Journal*, 61(1), 7-14.
- McCune B. & Medford M.J. 1999. Multivariate analysis of ecological data. Version 4.0. MyM Software, Glenden Beach, Oregon, U.S.A.
- Pérez-Bello, A. & Polanco-Expósito, G. 2003. La avicultura de traspatio en zonas campesinas de la provincia de Villa Clara, Cuba. *Livestock Research for Rural Development* 15(2). Artículo #13.
- Pinto, L.F.B., Packer, I.U., De Melo, C.M.R., Ledur, M.C. & Coutinho L.L. 2006. Principal components analysis applied to performance and carcass traits in the chicken. *Animal Research*, 55(5), 419-425.