

Edad de sacrificio y caracteres productivos a la faena en machos de un cruzamiento experimental de tres vías de pollo campero

Cristian Hernán Perrotta¹; Alejandra Edit Antruejo¹; Carina Haydee Álvarez¹; Zulma Edith Canet^{2,4}; Ana María Dottavio^{2,3}; Ricardo José Di Masso^{*2,3}

1- Cátedra de Producción Avícola y Pilíferos. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe, Argentina.

2- Cátedra de Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe, Argentina.

3- Carrera del Investigador Científico de la Universidad Nacional de Rosario (CIC-UNR), Santa Fe, Argentina.

4- EEA "Ing. Agr. Walter Kugler" INTA, Pergamino, Santa Fe, Argentina.

Palabras clave:

pechuga,
pata-muslo,
grasa abdominal,
rendimiento,
calidad de la carne

Resumen. El pollo campero es un tipo de ave de crecimiento lento, con un buen desarrollo de la pechuga, cuyo protocolo de certificación establece que debe ser faenado entre los 75 y los 90 días de edad. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la edad de sacrificio (70, 77, 84 y 91 días) sobre el rendimiento, la proporción de cortes valiosos -pechuga con hueso y pata-muslo- la proporción de grasa abdominal y la calidad de la pechuga - contenido de materia seca, capacidad de retención de agua, pérdida por cocción y terneza- en pollos machos del cruzamiento experimental de tres vías Campero Casilda. Simulando el criterio que utilizaría un productor familiar, la elección de las aves a sacrificar (n = 12 por grupo de edad) se llevó a cabo mediante muestreo dirigido eligiendo, en cada oportunidad, las más pesadas de la población en la semana previa. La edad de faena afectó en forma estadísticamente significativa el peso corporal prefaena, el peso corporal eviscerado, la proporción de pechuga, la proporción de grasa abdominal y el rendimiento a la faena; pero no la proporción de pata-muslo ni los indicadores de calidad de la pechuga. Sólo se observaron efectos estadísticamente significativos sobre el contenido de materia seca que fue algo mayor al informado para parrilleros comerciales. La modificación de la edad de sacrificio permite disponer de aves de diferente peso corporal sin modificar la calidad de la carne y con bajo impacto sobre el rendimiento.

Cita sugerida: Perrotta, C., *et al.* 2018. Edad de sacrificio y caracteres productivos a la faena en machos de un cruzamiento experimental de tres vías de pollo campero. Revista Científica FAV-UNRC *Ab Intus* 1 (1): 60-65

Recibido: 7 de abril 2018; aceptado: 10 de mayo 2018

*Autor para correspondencia: Ricardo José Di Masso, E-mail: rjdimasso@gmail.com. Ovidio Lagos y Ruta 33, Casilda, Santa Fe, Argentina.

Financiamiento: Este trabajo fue financiado por la Universidad Nacional de Rosario. Proyecto 1VET184



Slaughter age and productive traits at slaughter in males of an experimental three-way cross of free-range chickens

Key words:

breast,
drumstick and thigh,
abdominal fat,
carcass yield,
breast meat quality

Abstract. Campero chicken is a type of slow-growing bird, with a good development of breast muscles, which according to the certification protocol must be slaughtered between 75 and 90 days of age. The aim of this study was to evaluate the effect of age at slaughter (70, 77, 84 and 91 days) on carcass yield, the proportion of valuable cuts (breast with bone and drumstick and thigh), the proportion of abdominal fat and the quality of breast meat (dry matter content, water retention capacity, cooking loss and tenderness) in male chickens of the three-way experimental cross Campero Casilda. Simulating the criterion that would be used by a family producer, the choice of the birds to be sacrificed ($n = 12$ per age group) was carried out through directed sampling, choosing, at each age, the heaviest birds of the population in the previous week. Slaughter age affected live body weight at sacrifice, eviscerated body weight; breast and abdominal fat proportions and carcass yield. Neither drumstick and thigh proportion nor the indicators of breast meat quality were affected. Statistically significant effects were observed only on dry matter content, which was somewhat higher than values reported for commercial broilers. Modification of slaughter age allows the producer to dispose of birds of different body weight with minor impact on carcass yield and without affecting breast meat quality.

INTRODUCCIÓN

La producción industrial de pollos para carne se estructura en base a un peso objetivo de faena razón por la cual los criterios de selección aplicados en el mejoramiento de los reproductores pesados que se utilizan como progenitores de los pollos parrilleros se han centrado primordialmente en aumentar la velocidad de crecimiento, la eficiencia alimenticia y el rendimiento a la faena. Ello permitió contar, en la actualidad, con pollos capaces de superar los 2800 g a los 42 días de edad con una relación de conversión entre 1,6 y 1,7 (Cobb-Vantress, 2015) y un muy buen desarrollo de los músculos pectorales. El pollo campero, por su parte, es un tipo de ave de crecimiento lento, con un buen desarrollo de pechuga, cuyo protocolo establece que debe ser faenado entre los 75 y los 90 días de edad (Bonino, 1997). Esta restricción es similar a la mencionada para el pollo Label Rouge francés (Sauveur, 1997) y toma como referencia a animales con un peso objetivo próximo a los 2500 g a las 12 semanas de edad. Campero Casilda es un cruzamiento experimental de tres vías desarrollado para ser utilizado en sistemas semi-intensivos que preservan el bienestar animal. Estudios previos de naturaleza exploratoria (Serrano, *et al.*, 2013) indican que, a la edad mínima de 75 días establecida por el protocolo, el peso promedio de los machos Campero Casilda supera los 2500 g hecho que plan-

tea dos opciones: faenarlos a menor edad o bien faenarlos con mayor peso (Canet, *et al.*, 2013). Esta característica del material biológico en evaluación justifica tomar en consideración el efecto de potenciales modificaciones en la edad de faena según el tipo de ave a producir -más livianas o de mayor peso corporal- en función de eventuales preferencias del mercado consumidor. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la modificación de la edad de sacrificio sobre el rendimiento, la proporción de cortes valiosos -pechuga con hueso y pata-muslo- la proporción de grasa abdominal y la calidad de la pechuga, en machos Campero Casilda.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron machos Campero Casilda producto del cruzamiento entre gallos de la población sintética paterna AH' (50% Hubbard 50% estirpe Anak grises) y gallinas generadas a partir del cruzamiento simple entre machos de la población sintética materna ES (87,5% Cornish Colorado 12,5% Rhode Island Red) y hembras de la población sintética materna A (75% Cornish Colorado 25% Rhode Island Red). Las poblaciones sintéticas mencionadas fueron generadas y se mantienen en el Núcleo Genético de la Sección Avicultura de la EEA "Ing. Agr. Walter Kugler" de INTA en Pergamino, donde se llevaron a cabo los

cruzamientos y la incubación. Al nacimiento las aves se sexaron por cloaca, se identificaron con banda alar numerada, se vacunaron contra la enfermedad de Marek y se trasladaron hasta las instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNR en la ciudad de Casilda. Las aves se criaron siguiendo las normativas establecidas en el protocolo respectivo (Bonino, 1997). Hasta los 35 días de edad se las mantuvo en confinamiento a galpón como un único grupo con una densidad final de 25 kg/m². A partir de los 36 días y hasta la faena (etapas de recría y terminación) se las trasladó a galpones con acceso a parque, con una densidad de 8 aves/m² -lo que equivale a 28 kg/m² a los 84 días de edad en el galpón y 2 aves/m² en la zona de parque. Tomando como referencia el rango de edades de faena establecido en el protocolo, las aves se faenaron en cuatro edades consecutivas: Anticipada (70 días), Mínima (77 días), Intermedia (84 días) y Tardía (91 días). La elección de las aves a sacrificar (n = 12 por grupo de edad) se llevó a cabo mediante muestreo dirigido eligiendo, en cada oportunidad, las más pesadas de la población en la semana previa. Este criterio pretendió simular lo que haría un productor familiar en tanto anticipar la edad de faena respecto de lo indicado en el protocolo tiene sentido si en función de la "desuniformidad relativa" del lote hay a esa edad animales de mayor peso. El sacrificio de las aves se llevó a cabo tras un ayuno de 12 horas, por corte neto de la vena yugular, con desangrado total en 1 minuto 30" como mínimo. Las aves ingresaron al sector de escaldado y desplume completamente desangradas. Para cada ave se registró el peso vivo prefaena, el peso de la canal eviscerada, el peso de la grasa abdominal, el peso de la pechuga deshuesada y el peso de la pata y el muslo derechos. Las proporciones de los dos cortes valiosos -pechuga (P) y pata-muslo (PM) - y de la grasa abdominal (G) se calcularon como el cociente entre el peso del componente y el peso vivo prefaena (PV - proporción 1) o el peso eviscerado (PE - proporción 2). El rendimiento (η) se calculó como el cociente entre el peso de la canal eviscerada y el peso vivo prefaena. En cada una de las cuatro edades se extrajeron, además, muestras de las pechugas, las que se enviaron adecuadamente acondicionadas en bolsa de polietileno de 1º uso al Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE para la determinación del contenido de materia seca, la capacidad de retención de agua (CRA), la pérdida por cocción (PPC) y la terneza (T), con

las técnicas analíticas convencionales establecidos por la American Meat Science Association (AMSA) para el análisis físico y por la Association of Official Analytical Chemists (AOAC) para el análisis químico. Análisis estadístico

El efecto de la edad de faena sobre los caracteres mencionados se evaluó -una vez comprobado el cumplimiento de los supuestos- con un análisis de la variancia a un criterio de clasificación de acuerdo con el modelo

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

donde:

Y_{ij} = valor de la j -ésima observación correspondiente al i -ésimo tratamiento

μ = efecto de la media general

α_i = efecto fijo del i -ésimo tratamiento (edad de faena) i : 1-4

ε_{ij} = error aleatorio correspondiente a j -ésima observación (j : 1-12) del i -ésimo tratamiento.

En los casos de efecto significativo de los tratamientos las diferencias entre los mismos se evaluaron con la prueba de comparaciones múltiples de Tukey. La capacidad de los caracteres a la faena y de los indicadores de calidad de la pechuga para diferenciar en forma conjunta a las aves según la edad de sacrificio se evaluó en forma multivariada con un análisis discriminante canónico (Carrasco y Hernán, 1993).

RESULTADOS

La Tabla 1 resume los valores correspondientes a los caracteres productivos a la faena en las cuatro edades de sacrificio. Se observó un efecto estadísticamente significativo del tratamiento sobre el peso corporal prefaena ($F= 124$; $p < 0,0001$), el peso corporal eviscerado ($F= 161$; $p < 0,0001$); la proporción de pechuga ($F= 5,842$; $p = 0,002$) y la proporción de grasa abdominal ($F= 5,930$; $p = 0,0018$) ambas como proporción del peso eviscerado, la proporción de grasa abdominal como proporción del peso vivo prefaena ($F= 5,793$; $p = 0,0020$) y el rendimiento a la faena ($F= 9,841$; $p < 0,0001$). La modificación de la edad de faena no afectó significativamente la proporción de pata-muslo en ninguna de sus dos expresiones, ni como proporción del peso eviscerado ($F= 0,216$; $p = 0,885$), ni como proporción del peso vivo prefaena ($F= 1,343$; $p = 0,273$), como así tampoco la proporción de pechuga relativizada por el peso vivo prefaena ($F= 1,253$; $p = 0,303$). El análisis discriminante, basado en los valores de rendimiento (η) y

proporción de pechuga (P), pata-muslo (PM) y grasa abdominal (G) relativas al peso eviscerado, puso en evidencia un 33,3% (16/48) de aves mal clasificadas. Las expresiones asociadas a la primera (PCC) y segunda (SCC) componentes canónicas fueron: $PCC = 0,6334 * P + 0,1189 * PM + 0,4523 * G - 0,4942 * \eta$ y $SCC = -0,1041 * P + 0,0760 * PM + 1,2948 * G - 0,0293 * \eta$.

Los valores correspondientes a los indicadores de calidad de la pechuga en cada una de las cuatro edades de sacrificio se presentan en la Tabla 2. Sólo se observaron efectos estadísticamente significativos sobre el contenido de materia seca ($F = 4,480$; $p = 0,008$).

	Edad a la faena			
	70 días	77 días	84 días	91 días
Peso corporal pre-faena (g)	2899 a ± 26,2	3149 b ± 16,4	3381 c ± 30,0	3577 d ± 29,7
Peso corporal eviscerado (g)	2113 a ± 16,6	2278 b ± 8,7	2525 c ± 23,4	2617 d ± 19,0
Pechuga (% PE)	27,7 a ± 0,33	27,4 ab ± 0,21	26,2 c ± 0,31	26,6 bc ± 0,26
Pata-muslo (% PE)	15,2 a ± 0,12	15,2 a ± 0,33	15,1 a ± 0,19	15,0 a ± 0,22
Grasa abdominal (% PE)	2,33 a ± 0,243	2,97 ab ± 0,172	2,60 a ± 0,200	3,57 b ± 0,257
Pechuga (% PV)	20,0 a ± 0,28	19,8 a ± 0,20	19,3 a ± 0,32	19,5 a ± 0,26
Pata-muslo (% PV)	10,9 a ± 0,11	11,0 a ± 0,13	11,3 a ± 0,16	11,0 a ± 0,16
Grasa abdominal (% PV)	1,69 a ± 0,182	2,14 a ± 0,123	1,94 a ± 0,145	2,61 a ± 0,192
Rendimiento (%)	72,6 a ± 0,27	72,4 a ± 0,33	74,7 b ± 0,28	73,2 a ± 0,43

Tamaño muestral: n = 12 aves por edad de faena

Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar
a,b,c,d Valores con diferente letra difieren al menos al 0,05

Tabla 1 - Caracteres a la faena de pollos Campero Casilda machos en función de la edad de faena

	Edad de faena			
	Anticipada 70 días	Mínima 77 días	Intermedia 84 días	Máxima 91 días
Materia seca (%)	26,3 ab ± 0,19	26,7 ab ± 0,19	26,9 b ± 0,19	25,9 a ± 0,24
Capacidad de retención de agua	39,9 a ± 3,00	32,5 a ± 1,88	36,9 a ± 2,54	37,5 a ± 2,90
Pérdida por cocción	21,5 a ± 0,66	22,5 a ± 0,57	19,6 a ± 1,11	21,5 a ± 0,69
Terneza	1,25 a ± 0,110	1,25 a ± 0,111	1,61 a ± 0,195	1,34 a ± 0,092

Tamaño muestral: n = 12 aves por edad de faena

Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar
a,b Valores con diferente letra difieren al menos al 5%

Tabla 2 - Calidad de la carne de pechuga de pollos Campero Casilda machos en función de la edad de faena

La edad de faena no afectó ni la capacidad de retención de agua ($F = 1,308$; $p = 0,284$), ni las pérdidas por cocción ($F = 2,255$; $p = 0,096$) ni la terneza ($F = 1,687$; $p = 0,184$) de la carne de pechuga. El análisis discriminante, basado en los caracteres de calidad de la carne de pechuga, puso en evidencia un 54,2% (26/48) de aves mal clasificadas. Las expresiones asociadas a la primera (PCC) y segunda (SCC) componentes canónicas fueron: $PCC = 0,0108 * CRA - 0,2449 * PPC + 1,8116 * T$ y $SCC = 0,1073 * CRA + 0,0157 * PPC - 0,4654 * T$.

DISCUSIÓN

Los modernos pollos parrilleros presentan una elevada velocidad de crecimiento producto no solo de la intensa presión de selección a la que han sido sometidas sus poblaciones sino también de mejoras permanentes introducidas en el componente ambiental. Esta combinación de estrategias genético-ambientales ha posibilitado a estas aves alcanzar el peso objetivo de faena a edades cada vez menores con un alto rendimiento en carne, particularmente de la pechuga (Fanatico *et al.*, 2007). Paralelamente, la selección por elevada tasa de crecimiento y rendimiento a la faena han impactado en forma negativa sobre aspectos funcionales y sensoriales de la carne (Dransfield y Sosnicki, 1999) al llevar a las fibras musculares a un tamaño vinculado a su máxima expresión funcional (Macrae *et al.*, 2006). Este panorama, sumado a un creciente interés por cuestiones vinculadas con la conciencia ecológica y la seguridad alimentaria por parte de los consumidores (Castellini *et al.*, 2008), ha llevado a revalorizar un tipo de ave similar al antiguo pollo de campo, con un ciclo de producción más largo y mejores propiedades organolépticas de su carne. Ese es el nicho destinado al pollo campero, un tipo de ave pensado para sistemas semi-extensivos que resguardan el bienestar animal (Dottavio y Di Masso, 2010), de crecimiento lento y que se faena cerca de su madurez (Bonino y Canet, 1999). La evaluación de los caracteres a la faena en poblaciones comerciales de lento crecimiento en condiciones de producción orgánica (Ristic y Dammé, 2002) mostró una menor proporción de masa corporal, pero con superior calidad de carne, en relación a los sistemas convencionales de crianza, en concordancia con resultados aportados por otros autores (Grashorn y Serini, 2006). Campero Casilda es un cruzamiento experimental de tres vías con una tasa de crecimiento menor a la de los parrilleros industriales pero mayor a la del pollo Campero INTA

en su versión tradicional, que alcanza a los 70 días de edad el peso promedio declarado para parrilleros comerciales a los 42 días. Sin embargo, el protocolo para su certificación (Bonino, 1997) establece la edad mínima de faena en 75 días. La anticipación de la edad de faena, en una semana a la mínima establecida por el protocolo, afecta principalmente el peso de las aves que, amén de más livianas presentan una proporción levemente mayor de pechuga y menor peso del panículo graso abdominal, utilizado como indicador del contenido de grasa total. En contraste, el aumento de la edad de faena, dentro del rango de edades de 75 a 90 días permitido por el protocolo, implica disponer de aves cada vez más pesadas, con disminución del aporte relativo de pechuga y un aumento del contenido de grasa en las aves faenadas tardíamente. Los valores de proporción de cortes valiosos y grasa abdominal son superiores a los informados por (Dottavio, *et al.*, 2012) en cruzamientos experimentales de pollo campero faenados a un mismo peso objetivo y comparables a los observados por (Dottavio, *et al.*, 2014) en híbridos de pollo campero con diferente genotipo materno faenados a los 77 días de edad, si bien estos últimos presentaron mayor rendimiento. En cuanto a la calidad de la carne de pechuga, la modificación de la edad de faena sólo afectó el contenido de materia seca que fue algo mayor al 25,3% informado por Gallinger *et al.* (2015) para parrilleros comerciales. Por último, los resultados del análisis discriminante, al considerar en forma conjunta el comportamiento de los cortes valiosos por un lado y el de la calidad de la carne de pechuga por otro, ponen en evidencia, la ausencia de diferencias netas entre las aves faenadas a una u otra de las edades ensayadas.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que, tanto en una faena anticipada como dentro del intervalo de edades establecido por el protocolo, es posible disponer de aves Campero Casilda de diferente peso corporal sin que el retraso en la edad de sacrificio impacte negativamente sobre la calidad de la carne del corte con mayor valor carnicero. Pese a los significados estadísticos informados, las diferencias en la proporción de pechuga y en el rendimiento no son trascendentes desde un punto de vista productivo por lo que la decisión del momento de sacrificio está más vinculada con el peso de las aves demandado por los potenciales consumidores y con el deterioro esperable de la relación de conversión con el aumento de

la edad, que por consideraciones vinculadas con la proporción y calidad de los cortes de interés carnicero. Aun teniendo en cuenta estas particularidades los resultados sugieren a la edad intermedia cómo la más adecuada para llevar a cabo la faena.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la responsable colaboración de los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario, en especial a aquellos participantes del Programa de Becas de Promoción de las Actividades Científicas y Tecnológicas, que con su trabajo posibilitaron la concreción de este Proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Bonino, M.F. 1997. Pollo Campero. Protocolo para la certificación. INTA. EEA Pergamino.

Bonino, M.F.; Canet, Z.E. 1999. El pollo y el huevo campero. INTA. EEA Pergamino.

Canet, Z.E.; Librera, J.E.; Dottavio, A.M.; Di Masso, R.J. Patrón de crecimiento de poblaciones experimentales de pollos camperos. Actas del 36 Congreso Argentino de Producción Animal. Corrientes 1-3 de octubre de 2013. Argentina

Carrasco J.L.; Hernán M.A. Estadística multivariante en las ciencias de la vida. Ed. Ciencia 3, S.L. Madrid; 1993.

Castellini, C.; Berri, C.; Le Bihan-Duval, E.; Martin, G.; 2008. Qualitative attributes and consumer perception of organic and free-range poultry meat. *World's Poultry Science Journal*, 64: 500–512.

Cobb-Vantress. Cobb 500. Broiler performance and nutrition supplement. 2015. Disponible en http://www.cobb-vantress.com/docs/default-source/cobb-500-guides/Cobb500_Broiler_Performance_And_Nutrition_Supplement.pdf

Dottavio, A.M.; Advínculo, S.A.; Librera, J.E.; Romero, B.M.; Canet, Z.E.; Di Masso, R.J. 2014. Caracterización comparativa a la faena de cinco híbridos experimentales de pollo campero con diferente genotipo materno. *Analecta Veterinaria* 34 (1-2): 5-10.

Dottavio, A.M.; Álvarez, M.; Librera, J.E.; Antruejo, A.E.; Canet, Z.E.; Di Masso, R.J. 2012. Caracteres a

la faena en híbridos experimentales para la producción de pollo campero. *Revista Cubana de Ciencia Avícola* 36 (1): 23-30.

Dottavio, A.M. y Di Masso, R.J. Mejoramiento avícola para sistemas productivos semi-intensivos que preservan el bienestar animal. 2010. *BAG Journal of Basic and Applied Genetics* XXI (2) Art. 12.

Dransfield, E.; Sosnicki, A. A. 1999. Relationship between muscle growth and poultry meat quality. *Poultry Science* 78 (5):743–746.

Fanatico, A.C.; Pillai, P.B.; Emmert, J.L.; Owens, C.M. 2007. Meat quality of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry Science* 86 (10): 2245-2255.

Gallinger, C.; Federico, F.; Pighin, D.; Trossero, M.; Cazaux, N.; Marsó, A.; Sinesi, C. Determinación de la composición nutricional de la carne de pollo argentina. Actas XXIV Congreso Latinoamericano de Avicultura. Guayaquil, Ecuador, 8 - 11 septiembre de 2015.

Grashorn M.A. y Serini C. 2006. Quality of chicken meat from conventional and organic production. *World's Poultry Science Journal* 62: 268.

Macrae, V. E.; Mahon, M.; Gilpin, S.; Sandercock, D.A.; Mitchell, M.A. 2006. Skeletal muscle fibre growth and growth associated myopathy in the domestic chicken (*Gallus domesticus*). *British Poultry Science* 47:264–272.

Ristic, M.; Damme, K.; 2002. Carcass value and meat quality of slow growing broiler lines upon feeding with rations according to organic conditions, *Mitteilungsblatt BAFF41* 146: 89-94.

Sauveur, B. Les critères et facteurs de la qualité des poulets Label Rouge. 1997. *INRA Productions Animales* 10: 219-226.

Serrano, C.; Lucach, S.; Fernández, R.; Librera, J.E.; Dottavio, A.M.; Di Masso, R.J. Estudio longitudinal del peso corporal en machos y hembras de dos híbridos experimentales de pollo campero. Actas XIV Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNR. Casilda (Santa Fe) 27 de agosto de 2013.