Revista Veterinaria. 2025; 36(1): 1-6
https://doi.org/10.30972/vet.3618214
Artículo Original
BY-NC

Revista Veterinaria
Facultad de Ciencias Veterinarias-UNNE
ISSN: 1668-4834 / ISSN-e: 1669-6840

Crecimiento exponencial de machos y hembras de pollo campero durante la fase de cría en lotes mixtos a piso

Fernández, R.[1]*; Di Masso, R.J.[1]; Canet, Z.E.[1,2]

[1]Cátedra de Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario. Ovidio Lagos y Ruta 33. 2170 Casilda. Santa Fe. Argentina. [2]Estación Experimental Agropecuaria "Ing. Agr. Walter Kugler". INTA Pergamino. CC31 (B2700WAA) Pergamino. Buenos Aires. Argentina.
ramirofernandez@fcv.unr.edu.ar

Resumen

El ciclo productivo del pollo campero incluye una fase de cría en confinamiento y una fase de recría y terminación con acceso a parque. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos del sexo y el genotipo sobre la dinámica del crecimiento de dos poblaciones de pollos camperos durante la cría. Se evaluaron aves Campero Casilda (CC: población fundacional) y Campero Bonaerense INTA (CBI: población sintética en estabilización), identificadas al nacimiento con banda alar numerada y criadas en lote mixto, como un único grupo, con alimentación *ad libitum* y registro semanal individual del peso corporal hasta los 35 días de edad en que se sexaron por desarrollo de los ornamentos sexuales. Los datos peso corporal-edad cronológica entre el nacimiento y la semana 5, de una muestra aleatoria de 60 aves de cada grupo y sexo se ajustaron por regresión no lineal con un modelo exponencial creciente y se estimó el dimorfismo sexual absoluto (DSA= peso machos – peso hembras) y relativo (DSR= peso machos/peso hembras) para peso corporal promedio semanal en el período. No se observó efecto de la interacción sobre el valor de la tasa de crecimiento exponencial (p= 0,294) pero si del grupo genético (p= 0,022) y el sexo (p<0,0001), correspondiendo mayor valor a CBI y a los machos, respectivamente. Los valores de DSA se ajustaron con una función exponencial y se rechazó la hipótesis de una curva común para ambos genotipos (p= 0,004), con mayores valores en CBI y los de DSR por regresión lineal correspondiendo mayor pendiente (p= 0,030) a CBI. Se concluye que los grupos evaluados muestran desde edad temprana el dimorfismo sexual propio de la especie y que la sintética en estabilización presenta durante la cría un patrón de crecimiento más ventajoso como ave doble propósito dado su mayor DSA y DSR.

Palabras clave: crecimiento dimensional, peso corporal, dimorfismo sexual, aves doble propósito, avicultura alternativa.

Exponential growth of male and female free-range chickens during the rearing phase in mixed floor-raised batches

Abstract. The productive cycle of free-range chickens includes a confined breeding phase followed by a rearing and finishing phase with access to open air. The objective of this study was to evaluate the effects of sex and genotype on the growth dynamics of two populations of free-range chickens during the breeding phase. Campero Casilda (CC: founding population) and Campero Bonaerense INTA (CBI: synthetic population under stabilization) birds were evaluated. They were identified at birth with a numbered wing band and raised in a mixed batch as a single group, with *ad libitum* feeding and individual weekly body weight recording until 35 days of age, when they were sexed based on the development of sexual ornaments. Body weight versus chronological age data from birth to week 6 of a random sample of 60 birds per group and sex were fitted using non-linear regression with an exponential model and the absolute sexual dimorphism (ASD= male weight - female weight) and relative (RSD= male weight/female weight) were estimated for the average weekly body weight over the same period. No interaction effect on the exponential growth rate was observed (p= 0.294) while both genetic group (p= 0.022) and sex (p<0.0001) effects were significant, with higher values corresponding to CBI and males, respectively. ASD values were fitted using an exponential function and the hypothesis of a common curve for both genotypes was rejected (p= 0.004), with higher values in CBI. RSD values were fitted using linear regression, showing a higher slope in CBI (p= 0.030). It is concluded that the evaluated groups exhibit the typical sexual dimorphism of the species from an early age and that the synthetic population in stabilization shows a more advantageous growth pattern during the breeding phase as a dual-purpose bird, given its higher ASD and RSD values.

Key words: dimensional growth, body weight, sexual dimorphism, dual purpose birds, alternative poultry.

Recibido: 22 enero 2025. **Aceptado:** 01 abril 2025

INTRODUCCIÓN

La producción avícola en sus versiones orgánica, ecológica y de campo ofrece alternativas a la propuesta del modelo avícola industrial intensivo (Bist et al. 2024). Este enfoque se basa en un paradigma que se diferencia del vigente en la avicultura convencional no solo en materia de calidad del producto final sino también en aspectos vinculados con el bienestar animal y la sostenibilidad. Se trata de sistemas entre semi-intensivos y extensivos, en los que las aves tienen acceso durante parte o todo el ciclo a espacios abiertos en los que pueden expresar libremente los comportamientos propios de la especie. Como aves para estos sistemas se mencionan aquellas doble-propósito a semejanza de las empleadas hasta la década de los 60´, antes de que diera comienzo el proceso de intensificación. La producción avícola de doble propósito se caracteriza por utilizar genotipos menos especializados, tanto para la producción de huevos como de carne, los que presentan una producción menos eficiente en cada uno de dichos aspectos. Este hecho se traduce, a nivel comercial, en menor ganancia para el productor y mayor precio para el consumidor en comparación con la carne y los huevos producidos por los genotipos convencionales especializados. Si bien esto es así, también deben considerarse los beneficios derivados de su utilización en términos de las expectativas de un tipo particular de consumidores preocupados por el bienestar de los animales que consume (Hammershøj et al. 2021). Además de su potencial utilización a nivel productivo en emprendimientos comerciales que buscan aprovechar este nicho particular del mercado (Mair 2021, Oliva 2021), estas poblaciones se presentan como alternativas en el ámbito específico de la avicultura de traspatio frente a las aves criollas utilizadas habitualmente. Esta modalidad de cría familiar de aves de corral es una actividad difundida en las zonas rurales, urbanas y periurbanas de los países en desarrollo en los que desempeña un papel vital en términos de seguridad alimentaria y como fuente de ingresos (Gamietea et al. 2021).

El pollo campero (Bonino 1997) es un ave pensada inicialmente como productora de carne razón por la cual los multiplicadores entregan pollitos sin sexar en tanto las aves se destinarán a faena independientemente de su sexo. Sin embargo, antes de que alcancen la edad de sacrificio el dimorfismo sexual posibilita distinguir a los machos de las hembras las que en ocasiones son reservadas como aves para postura.

Otra cuestión para considerar es que en el caso de la producción de huevos la especialización se tradujo en la eliminación de millones de pollitos machos al carecer estos de un destino productivo claro. Dada la determinación cromosómica del sexo en las aves, la proporción sexual esperada en cada incubación es de 1:1, razón por la cual, la mitad de los pollitos de las líneas livianas de postura se sacrifican al nacimiento, en tanto su menor velocidad de crecimiento y su escasa conformación carnicera tornan ineficiente su uso. Esta práctica resulta objetable en un mundo en que gran parte de la población sufre hambre. En contraposición, disponer de un ave doble propósito como la población sintética en evaluación implica utilizar la totalidad de los pollitos generados en cada incubación, destinar los machos a la producción de carne y las hembras a producción de huevos y entregar a los multiplicadores reproductores machos y hembras de una única población. Para el mantenimiento de la población, los multiplicadores podrían, eventualmente, reservar reproductores de su propia producción, mientras que en los emprendimientos productivos comerciales los destinatarios deberían continuar acudiendo al multiplicador en tanto las hembras no presentan cloquez, o bien recolectar huevos fértiles e incubarlos con gallinas criollas en el caso de la producción de traspatio. Periódicamente los multiplicadores deberían reabastecerse de reproductores en el núcleo genético en el que la población es mantenida bajo condiciones más controladas.

El desarrollo de un nuevo recurso genético requiere considerar su caracterización exhaustiva. Dada la evidente relación entre el proceso de crecimiento y la producción de carne y la reconocida correlación negativa entre crecimiento y reproducción, es decir, producción de huevos (Wolc et al. 2020), se torna imprescindible estudiar el comportamiento dinámico del peso corporal en uno y otro sexo y en las diferentes etapas del proceso productivo. Asimismo, la evaluación del dimorfismo sexual es un carácter para considerar si se toma en consideración que se espera no solo que los machos presenten mayor peso corporal, sino que la diferencia con las hembras respecto de esta variable sea la mayor posible de manera tal de disminuir, en este sexo los efectos detrimentales del sobrepeso. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del sexo sobre la dinámica del crecimiento inicial de una población sintética doble propósito en estabilización en comparación con su población fundacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trabajó con aves Campero Bonaerense INTA (CBI), población sintética doble propósito, producto del cruzamiento entre machos y hembras Campero Casilda, en su primera generación de estabilización, y Campero Casilda (CC) cruzamiento de tres vías utilizado como población fundacional y genotipo de referencia. Las aves nacieron en la primera semana del mes de marzo en la Sección Avicultura de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) "Ing. Agr. Walter Kugler" del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) ubicada en la localidad bonaerense de Pergamino. El día del nacimiento los pollitos se identificaron con banda alar numerada, se vacunaron contra la enfermedad de Marek (HVT + Rispens) por vía subcutánea en la parte posterior del cuello y contra coccidiosis aviar (Bio-Coccivet R) por vía ocular y se trasladaron a las instalaciones del Sector Avicultura de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario, en la localidad de Casilda, provincia de Santa Fe. Doscientas aves de cada genotipo se criaron a galpón, en lote mixto, como un único grupo, con una densidad inicial de 15 individuos por m^2. Durante la etapa de cría se suministró, *ad libitum*, alimento Iniciador (18,5% de proteína, 0,9% de calcio, 0,75% de fósforo total, 0,47% de fósforo disponible, 3150 kcal de energía metabolizable, 0,72% de metionina + cistina y 0,94% de lisina). A los 15 y 36 días de edad se vacunaron contra Newcastle Broquitis (Newcastle B1 + Br. Mass) + Gumboro (Bursine -2), ambas por vía ocular. Todas las aves se pesaron individualmente, a intervalos semanales, con aproximación a la décima de gramo al nacimiento y a los 7 días y con aproximación al gramo a partir de esta última edad. A los 35 días de edad

se sexaron por apreciación visual del desarrollo de los ornamentos sexuales -cresta y barbilla- procediéndose a la separación de los machos destinados a la producción de carne -que continuaron con libre acceso al alimento- de las hembras destinadas a postura, que ingresaron a un programa de restricción cuantitativa en la oferta de alimento dada su condición de aves pesadas.

Los pesos corporales entre el nacimiento y la semana 5, de una muestra aleatoria de 60 machos y 60 hembras de cada genotipo se ajustaron en función de la edad cronológica por regresión no lineal con el modelo exponencial creciente Wt= W0*exp(k*t), donde: Wt= peso corporal (g) en el tiempo t, W0= peso corporal en el tiempo 0, k= tasa de crecimiento exponencial y t= edad cronológica en semanas.

Paralelamente se calculó el dimorfismo sexual en peso corporal semanal de cada lote de aves, en el mismo lapso y en sus dos versiones: índice de dimorfismo sexual absoluto (DSA= peso promedio machos – peso promedio hembras) e índice de dimorfismo sexual relativo (DSR= peso promedio machos / peso promedio hembras). Los valores de ambos índices se ajustaron en función de la edad cronológica con el modelo exponencial creciente antes mencionado en el caso del DSA y con un modelo lineal en el caso del DSR.

La bondad del ajuste de las funciones no lineales se evaluó con cuatro criterios: la convergencia de las iteraciones en una solución, el valor del coeficiente de determinación no lineal ajustado (R^2 ajustado) y la normalidad (test de Shapiro-Wilk) y la aleatoriedad (test de rachas) de la distribución de los residuales, mientras que en el caso del ajuste lineal se adoptaron como criterios el valor del coeficiente de determinación lineal (R^2) y la aleatoriedad de la distribución de los residuales.

Los efectos del grupo genético, del sexo y de la interacción entre ambos factores principales sobre la tasa de crecimiento exponencial k se evaluó con un análisis de la variancia correspondiente a un experimento factorial 2x2 (dos grupos genéticos por dos sexos). El efecto del grupo genético sobre la tasa de aumento exponencial del DSA se evaluó con la prueba t de Student de comparación de medias para datos independientes y dicho efecto sobre los estimadores de los parámetros de las rectas de regresión correspondientes al ajuste de los datos del DSR se evaluó con un análisis de la covariancia.

RESULTADOS

La Tabla 1 resume los valores del estimador de la tasa de crecimiento exponencial en los cuatro grupos experimentales. En todos los casos se constató el cumplimento de los cuatro criterios de bondad establecidos para los ajustes no lineales.

Tabla 1. Estimador de la tasa de crecimiento exponencial de machos y hembras de dos genotipos de pollo campero durante la etapa de cría a piso, en lote mixto y con libre acceso al alimento

Campero Bonaerense INTA		Campero Casilda	
Machos	Hembras	Machos	Hembras
0,4906 ± 0,0021	0,4602 ± 0,0021	0,4834 ± 0,0025	0,4575 ± 0,0018

Tamaño muestral: n= 60 aves por subgrupo genotipo-sexo. Todos los valores corresponden al estimador ± error estándar.

No se observó efecto significativo de la interacción (F= 1,11; p= 0,294) lo que permitió interpretar los efectos de los factores principales. El efecto del grupo genético fue significativo (F= 5,35; p= 0,022) correspondiendo mayor tasa de crecimiento exponencial a Campero Bonaerense INTA (comportamiento del genotipo independiente del sexo: CC= 0,4707; CBI= 0,4754). El efecto del sexo también fue significativo (F= 173; p<0,0001) correspondiendo mayor tasa de crecimiento exponencial a los machos (comportamiento del sexo independiente del genotipo: machos= 0,4870; hembras= 0,4589).

Si bien la interacción no fue estadísticamente significativa, la Figura 1 muestra que aun cuando las aves Campero Bonaerense INTA presentaron mayor tasa de crecimiento exponencial en ambos sexos, la comparación entre genotipos fue significativa en el caso de los machos (t= 2,187; p= 0,031) y no significativa en el caso de las hembras (t= 0,973; p= 0,333).

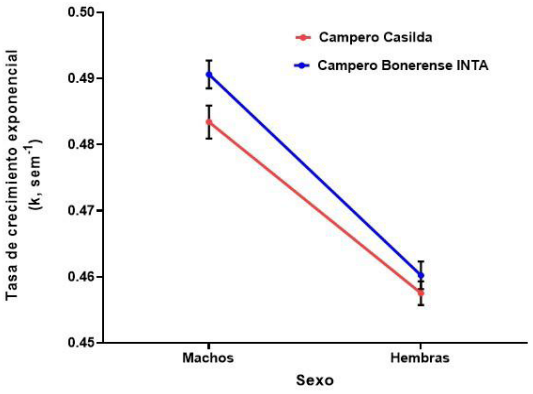

Figura 1. Interacción grupo genético por sexo para tasa de crecimiento exponencial durante la fase de cría en lotes mixtos a piso con libre acceso a alimento.

La Figura 2 describe gráficamente el patrón dinámico de crecimiento exponencial expresado por machos y hembras de los dos grupos genéticos. Se observa una leve diferencia en peso corporal en los machos, favorable a la población sintética, a la vez que una notoria coincidencia en las trayectorias de las hembras de ambos genotipos.

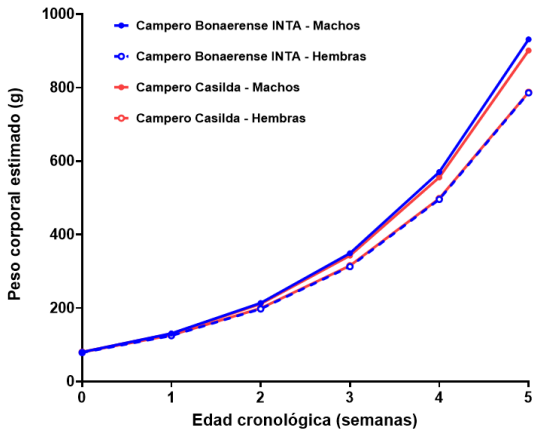

Figura 2. Curvas teóricas de crecimiento de machos y hembras de dos genotipos de aves camperas durante la fase de cría en lotes mixtos a piso con libre acceso a alimento.

Con respecto al índice de dimorfismo sexual absoluto se rechazó la hipótesis de una curva común para ambos genotipos (F= 12,3; p= 0,004).

La diferencia en los patrones de modificación exponencial del índice se muestra en la Figura 3.

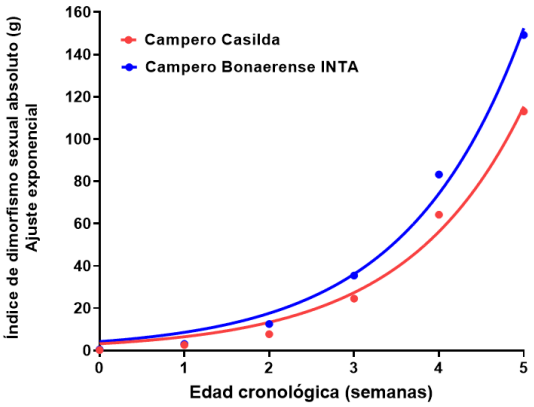

Figura 3. Comportamiento dinámico del índice de dimorfismos sexual absoluto en dos genotipos de aves camperas durante la fase de cría en lotes mixtos a piso con libre acceso a alimento.

Si bien se observa que la diferencia entre machos y hembras es mayor en el caso de la población sintética en estabilización, la comparación de las respectivas tasas de incremento exponencial fue no significativa (CBI: k= 0,7138 ± 0,0568; CC= 0,7298 ± 0,0698; F= 0,036; p= 0,856) y la diferencia en el valor inicial a favor de Campero Bonaerense INTA (CBI: 4,288 ± 1,152; CC= 3,012 ± 0,997) tampoco alcanzó significado estadístico (F= 0,782; p= 0,402).

La Tabla 2 resume la información correspondiente a los ajustes lineales aplicados a los datos índice de dimorfismo sexual relativo versus edad cronológica.

Tabla 2. Estimadores de los parámetros de la función lineal aplicada al ajuste de los datos índice de dimorfismo sexual relativo versus edad cronológica en dos genotipos de aves camperas durante la recría.

	Campero Bonaerense INTA	Campero Casilda
a ± Sa	1,0010 ± 0,0075	0,9986 ± 0,0097
b ± Sb	0,0374 ± 0,0025	0,0286 ± 0,0032
R^2	0,9836	0,9524
Ho) β= 0	p= 0,0001	p= 0,0009

Los valores corresponden al estimador ± error estándar.

La Figura 4 describe gráficamente dicho comportamiento. Ambas pendientes fueron positivas y significativamente diferentes de cero y la diferencia entre ellas resultó marginalmente significativa (F= 4,781; p= 0,06) con una hipótesis alternativa bilateral y significativa (F= 4,781; p= 0,030) con una hipótesis alternativa unilateral asignando mayor valor a la población sintética doble propósito.

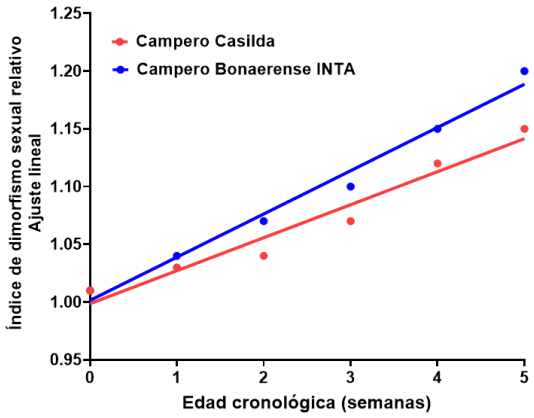

Figura 4. Comportamiento dinámico del índice de dimorfismo sexual relativo en dos genotipos de gallinas camperas durante la fase de cría en lotes mixtos a piso con libre acceso a alimento.

DISCUSIÓN

Los cruzamientos y la selección artificial, en sus diferentes versiones, representan las dos grandes estrategias aplicadas en el mejoramiento genético animal. Por su parte, la creación de poblaciones sintéticas es, junto con la utilización de la heterosis y la complementariedad, la introgresión de genes y la sustitución de razas mediante absorción, uno de los cinco objetivos del uso de cruzamientos. Una población sintética es aquella que partiendo de una población fundacional se perpetúa mediante apareamientos aleatorios cerrados con el propósito de mantener el mayor grado posible de la heterosis presente en el cruzamiento inicial. La población fundacional, por su parte, es aquella generada por cruzamientos dirigidos entre dos o más razas, o estirpes de razas, con el fin de reunir en una sola los caracteres deseables que se encuentran en uno u otro de los genotipos de origen (Molinuevo 2005). Johnston (1995) se refiere a las poblaciones sintéticas así definidas como razas compuestas cerradas. Una raza sintética, por su parte, es aquella originada a partir de una población fundacional que se mantiene con apareamientos cerrados al igual que en el caso de la población sintética, pero en la cual, a diferencia de esta última, se ejerce presión de selección con intención de generar un fenotipo racial que la identifique, una práctica común en bovinos y ovinos.

Con referencia al origen del recurso genético en evaluación -la población doble-propósito Campero Bonaerense INTA- se utilizó como población fundacional el cruzamiento de tres vías Campero Casilda, luego de una única instancia de depuración que consistió en la eliminación mediante la aplicación de una estrategia basada en niveles independientes de rechazo, de las aves fuera de tipo, con escaso desarrollo de los ornamentos sexuales y deficiente conformación corporal.

Campero Casilda es un ave de crecimiento lento destinada a sistemas semi-intensivos que preservan el bienestar animal (Dottavio y Di Masso 2010). Este tipo de pollo es el resultado final de un sostenido plan de cruzamientos (Canet et al. 2021), ha sido profusamente

caracterizado tanto para la producción de carne como para la producción de huevos (Romera 2023) y es distribuido por INTA a su red de multiplicadores para ser entregado como aves para carne independientemente de su sexo.

Si bien es de esperar que la población sintética conserve sólo una fracción de la heterosis mostrada por el cruzamiento original, fracción cuyo valor depende del número de razas o poblaciones utilizadas en este último y que en el caso de Campero Bonaerense INTA la teoría predice que es del 70,5%, la evidencia experimental no muestra un efecto detrimental del cruzamiento sobre los indicadores evaluados, en comparación con los valores observados en la población fundacional. Este hecho puede explicarse tomando en consideración la base genética predominantemente aditiva del crecimiento en peso (Dou et al. 2022). Asimismo, se observaron efectos significativos del grupo genético y del sexo sobre la tasa de crecimiento exponencial, ambos favorables a la población sintética en estabilización.

Existe una relación directa entre la tasa de crecimiento en peso corporal y la edad a la cual el dimorfismo sexual se hace significativo afectando la uniformidad de los lotes mixtos. Durosaro et al. (2021) compararon diferentes modelos no lineales para el ajuste de datos de peso corporal versus edad en machos y hembras de tres genotipos de la raza doble propósito FUNAAB Alpha caracterizada por su resistencia a las enfermedades y su adaptación a climas tropicales. Los genotipos en cuestión difieren en caracteres vinculados al plumaje: normal, cuello desnudo y rizado. Los efectos del sexo y de la interacción genotipo por sexo sobre el peso corporal alcanzaron significado estadístico a partir de la semana 16, indicando que el dimorfismo sexual para el carácter recién comienza a manifestarse a esa edad. Si bien Campero Casilda y Campero Bonaerense INTA son considerados genotipos de crecimiento lento, dicha categorización surge de su comparación con los híbridos comerciales utilizados en los sistemas intensivos. FUNAAB Alpha presenta un patrón de crecimiento mucho más lento respecto de los grupos genéticos analizados en este trabajo, con pesos de 30-35 g al nacimiento y 1.800 g al estado adulto. Si bien se la define como una raza doble propósito es evidente que su peso corporal se asemeja más a las líneas actuales productoras de huevo que a las aves destinadas a la producción de carne. En el otro extremo Gallard (2023) estudió el efecto de la densidad de alojamiento, la zona del galpón y la estación del año sobre el crecimiento de machos y hembras Cobb 500 destinados a la producción de carne y observó, para los criados con la densidad estándar, en primavera y en la zona intermedia del galpón, valores de dimorfismo sexual absoluto y relativo de 111 g y 1,13 a los 21 días; 259 g y 1,19 a los 28 días y de 427 g y 1,22 a los 35 días. En las tres edades mencionadas el dimorfismo absoluto fue muy superior al observado en Campero Bonaerense INTA (35 g; 83 g y 149 g) mientras que el dimorfismo relativo fue muy similar (1,10; 1,15; 1,20).

Librera et al. (2012) caracterizaron en forma dinámica el dimorfismo sexual en peso corporal exhibido por dos híbridos experimentales de tres vías de pollo campero -Campero Casilda y Campero Pergamino- en comparación con la versión tradicional de Campero INTA como genotipo de referencia. Dado que en este trabajo tanto hembras como machos se destinaron a la producción de carne, se dispuso de valores semanales de los pesos corporales individuales de aves de cada sexo, criadas en las mismas condiciones, entre el nacimiento y las 11 semanas. Los resultados muestran que los machos ya son más pesados que las hembras desde el nacimiento y que la relación entre los pesos de las aves de cada sexo aumenta con la edad corroborando la evidencia a este respecto que indica que el dimorfismo se acrecienta cuando los animales se acercan a su madurez sexual.

Fernández et al. (2023) evaluaron el dimorfismo sexual para peso corporal entre el nacimiento y la 6ª semana de vida, en cinco poblaciones de aves camperas como criterio para definir su manejo posterior como aves para carne o doble propósito. Con relación a la dinámica de los índices de dimorfismo sexual, en coincidencia con lo observado en este trabajo, los datos del dimorfismo absoluto mostraron un comportamiento exponencial creciente y los correspondientes al dimorfismo relativo un comportamiento lineal. La trayectoria exponencial descrita para el dimorfismo absoluto corresponde al tramo pre-inflexión de una curva sigmoidea tal como surge del trabajo de Librera et al. (2012) en el que, a partir de la disponibilidad de datos correspondientes a un mayor lapso de vida, el dimorfismo absoluto mostró una trayectoria temporal compatible con un modelo logístico.

Al igual que lo propuesto en el trabajo de Fernández et al. (2023), si las aves estudiadas, tal como se pensaron inicialmente, se destinan a la producción de carne independientemente del sexo debería elegirse a Campero Casilda dado que por presentar menor dimorfismo sexual tanto absoluto como relativo permitiría su cría en lotes mixtos más uniformes. Pero, si se utilizan como poblaciones doble propósito y las hembras se reservan como ponedoras, el grupo de elección es Campero Bonaerense INTA dado el mayor valor de ambos índices de dimorfismo sexual. En este caso los sexos deberían criarse por separado, manteniendo los machos con alimentación *ad libitum* y las hembras, por tratarse de aves pesadas y dada la incompatibilidad genética entre crecimiento y reproducción ya mencionada, con restricción controlada del suministro cuantitativo de alimento.

CONCLUSIÓN

Las aves camperas muestran desde edad temprana el dimorfismo sexual propio de la especie evidenciable, en este caso, en término de su tasa de crecimiento inicial. Campero Bonaerense INTA presenta un patrón más ventajoso que Campero Casilda, en particular en los machos que se destinan a producción de carne y en menor medida en las hembras que se destinan a postura, si bien por tratarse de ponedoras pesadas deberán mantenerse en ambiente nutricional restringido. El mayor dimorfismo sexual, tanto absoluto como relativo observado en la población sintética en estabilización respecto de la población fundacional es un carácter deseable dado su destino como ave doble propósito.

Agradecimientos. Los autores agradecen a los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria Sabina Andrea Advínculo, Araceli Martines y Nicolás Hernet por su responsable participación en el registro de los datos.

ORCID

Fernández, R. ramirofernandez@fcv.unr.edu.ar; https://orcid.org/0000-0003-2763-8429
Di Masso, R.J. ricardo.dimasso@fcv.unr.edu.ar; https://orcid.org/0000-0001-6221-5523
Canet, Z.E. canet.zulma@inta.gob.ar; https://orcid.org/0000-0002-4993-3173

REFERENCIAS

1. Bist RB, Bist K, Poudel A, Subedi D, Yang X, Paneru B, Mani S, Wang D, Chai L. Sustainable poultry farming practices: a critical review of current strategies and future prospects. *Poult Sci*. 2024; 103(12): 104925.
2. Bonino MF. Pollo Campero. Protocolo para la certificación. Pergamino: INTA. 1997.
3. Canet ZE, Dottavio AM, Romera BM, Librera JE, Advínculo SA, Martines A, Di Masso RJ. Estrategias de cruzamientos para el mejoramiento de pollos camperos. Un proyecto colaborativo INTA-Universidad. *BAG*. 2021; 32(2): 59-70.
4. Dottavio AM, Di Masso RJ. Mejoramiento avícola para sistemas productivos semi-intensivos que preservan el bienestar animal. *BAG*. 2010; 21(2), Art. 12.
5. Dou D, Shen L, Zhou J, Cao Z, Luan P, Li Y, Xiao F, Guo H, Li H, Zhang, H. Genome-wide association studies for growth traits in broilers. *BMC genomic data*. 2022; 23(1): 1.
6. Durosaro SA, Jeje OS, Ilori BM, Iyasere OS, Ozoje MO. Application of non-linear models in description of growth of dual purpose FUNAAB Alpha chickens. *JARTS*. 2021; 122(2): 147-158.
7. Fernández R, Velázquez J, Martines A, Di Masso RJ, Canet ZE. Dimorfismo sexual absoluto y relativo para peso corporal en cinco genotipos de aves camperas en la etapa de crecimiento inicial. *RAPA Revista Argentina de Producción Animal*. 2023; Supl. 1: 123. Disponible en http://www.aapa.org.ar/rapa/43/Supl1%20_2023.pdf y en https://hdl.handle.net/2133/28084
8. Gallard EA. Efectos de la disminución de la densidad de alojamiento y de la estación del año sobre el peso corporal, el rendimiento de la canal, la calidad de carne y el bienestar, en pollos parrilleros criados en lotes mixtos. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina. 2023. p. 462. https://hdl.handle.net/2133/28090
9. Gamietea IJ, Liljesthröm V, Signorini M. Valoración de la sostenibilidad técnico-productiva en producciones de aves de traspatio de familias destinatarias del programa ProHuerta del partido de San Pedro, Buenos Aires. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, San Pedro, Argentina. 2021. p 36. https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/10710/INTA_CRBsAsNorte_EEASanPedro_Gamietea_I_etal_Valoracion_sostenibilidad_Prohuerta2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y
10. Hammershøj M, Kristiansen GH, Steenfeldt S. Dual-purpose poultry in organic egg production and effects on egg quality parameters. *Foods*. 2021; 10(4): 897.
11. Johnston D. Composite breeding. *BIA Conference*, Animal Genetics and Breeding Unit, University of New England, Armidale, Australia. 1995.
12. Librera JE, Álvarez M, Lucach S, Serrano C, Velázquez J, Canet ZE, Dottavio AM, Di Masso RJ. Comportamiento del dimorfismo sexual en peso corporal en función de la edad en híbridos experimentales de pollos camperos. XIV Congreso y XXXII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario. 2012; pp. 272-273. Disponible en: https://www.sbr.org.ar/Site/index.php/congreso/libros-de-resumenes
13. Mair G. Agronegocio de especialidad: Huevo Orgánico en Argentina, estudio de caso. Trabajo Final Carrera de Especialización en Producción Avícola, Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, Argentina. 2021; p. 47. http://ri.unlu.edu.ar/xmlui/handle/rediunlu/876
14. Molinuevo HA. Genética bovina y producción en pastoreo. Buenos Aires: INTA. 2005; p. 347.
15. Oliva E. Agronegocio de especialidad: Pollo Orgánico y pastoril en Argentina, estudio de caso. Trabajo Final Carrera de Especialización en Producción Avícola, Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires, Argentina. 2021; p. 49.
16. Romera BM. Caracterización zoométrica y evaluación productiva de gallinas del cruzamiento experimental de tres vías Campero Casilda en su primer ciclo de postura, en el marco de una avicultura no convencional y doble propósito. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina. 2023; p. 395 https://hdl.handle.net/2133/28103
17. Wolc A, Arango J, Fulton J. Genetics and genomics of egg production traits in poultry species. *In*: Advances in poultry genetics and genomics. Burleigh Dodds Science Publishing. 2020; p. 151-182.