

# CURVA DE CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO CARNICO DE PATOS MUSCOVY *Cairina moschata* L. EN CONDICIONES DE CRIA Y CEBA INTENSIVA

Sanfn Ortíz G.<sup>1</sup> - C.A. Rodríguez V.<sup>2</sup>  
Luz A. Alvarez F.<sup>3</sup> - Jorge A. Escobar G.<sup>4</sup>

## COMPENDIO

Se emplearon 12 parvadas de pato Muscovy, para un total de 152 aves al inicio y 139 aves al sacrificio, 75 machos y 64 hembras, alojadas bajo techo con agua y concentrado comercial ad libitum, del nacimiento a 70 y 84 días para hembras y machos respectivamente. El peso vivo para machos y hembras al nacimiento y al sacrificio arrojó valores promedio de 55.31; 46.67 g. y 2908.8; 1602 g. respectivamente. Las ecuaciones de regresión logística para la curva de mejor ajuste del peso vivo fué:  $Y=2972.3 / (1+50.85 \cdot \text{EXP}(-.10889 \cdot X))$ ;  $R^2=.9425$  y  $Y=1630.42 / (1+32.0582 \cdot (-.11705 \cdot X))$ ;  $R^2=.9496$ , para machos y hembras. El Punto de Inflexión (PI) se generó en  $36.72 \pm 6.72$  y  $33.2 \pm 2$  días correspondientes a  $1486.15 \pm 115$  y  $815.21 \pm 80.5$  g. de peso para machos y hembras. El incremento de peso (g./ave/día), presentó a los 28 y 35 días un máximo de 37 y 54.3 g., descendiendo hasta 9.6 y 13.7 g. a los 70 y 84 días para hembras y machos respectivamente; el consumo de alimento (g./ave/día) presentó un máximo de  $165 \pm 81$  y  $88 \pm 41$  g. para machos y hembras, y la conversión alimenticia presentó valores iniciales de 3.55, 3.3 a los 7 días; mínimos de 2.9, 2.47 a los 28 y 35 días y máximos de 13.41, 10.0 a los 70 y 84 días para hembras y machos respectivamente. Rendimientos en canal de 68.54 y 66.4%, víscera útil 6.43 y 6.73% y despojo reciclable de 25.21 y 29.32% para machos y hembras respectivamente.

**Palabras claves:** Pato Muscovy, *Cairina moschata*, Curva de crecimiento, Rendimiento cárnico.

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF THE GROWTH CURVE DRESSING PERCENTAGE AND TECHNICAL ANALYSIS OF MUSCOVY DUCKS UNDER INTENSIVE FATTENING CONDITIONS

Twelve flocks of Muscovy ducks, with 152 total birds at the beginning; 75 males and 64 females after sexed were housed under roof with water and commercial concentrate ad libitum, from birth until they reach 70 and 84 days for males and females, respectively. The live weight for males and females at birth and at sacrifice showed average values of 55.31 g., 46.67 g., 2908.8 g. and 1602 g., respectively. Equations of logistic regression for the best adjustment curve of live weight were:  $Y = 2972.3 / (1 + 50.85 \cdot \exp(-0.10889 \cdot X))$ ;  $R^2 = 0.9425$  and  $Y = 1630.42 / (1 + 32.0582 \cdot \exp(-0.11705 \cdot X))$ ;  $R^2 = 0.9496$ , for males and females, and bases on them was generated a change point in the growth or inflection point (IP) in  $36.72 \pm 6.72$  and  $32.2 \pm 2$  days, corresponding to  $1486.15 \pm 115$  and  $815.21 \pm 80.5$  g. of weight for males and females. The weight increase (g/duck/d) presented at 28 and 35 days a maximum of 37 and 54.3, descending to 9.6 and 13.7 at 70 and 84 days, for females and males respectively; the feed intake (g/duck/d) presented a maximum of  $165 \pm 81$  and  $88 \pm 41$  for males and females, and the feed conversion presented initial values of 3.55 and 3.3 at 7 days; minimum of 2.9 and 2.47 at 28 and 35 days and maximum of 13.41 and 10.0 at 70 and 84 days, for females and males respectively. Ducks had average final live weight of 2908 and 1602 g, with carcass yield of 68.5 and 66.5%; viscera of 6.4 and 6.7% and recycling leavings of 35.2 and 29.3% for males and females respectively.

**Keywords:** Muscovy Duck, *Cairina moschata*, Curve of live weight, Carcass yield.

<sup>1</sup> Estudiante de pregrado. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira.; <sup>2</sup> Estudiante de pregrado. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira.

<sup>3</sup> Zool. M.Sc. Profesora Asistente. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. A.A.237.; <sup>4</sup> I.A. M.Sc. Profesor emérito. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. A.A. 237.

## INTRODUCCION

La producción de proteína animal en Colombia se fundamenta en pocas especies de carácter introducido, que no pertenecen al nicho neo-tropical y, en consecuencia no presentan adaptación; entre tanto, la explotación de los patos (anadecultura) se encuentra en estado incipiente, limitada a explotaciones caseras donde no existe información regional objetiva ni cuantitativa sobre los diferentes aspectos del desempeño biológico, entre otros: el crecimiento y rendimiento cárnico.

El pato Muscovy *Cairina moschata* es un ave nativa de Suramérica, que vive en estado salvaje en América Central y norte de América del Sur (Patiño, 1966). Perteneció a la superclase Gnathostomata, orden Anseriformes, familia Anatidae, género *Cairina* (Johnsgard, 1960; Gordon, 1982; Gómez y Cringan, 1989).

En condiciones silvestres el tipo ancestral es un ave de color negro compacto y un área blanca sobre el manto del ala, que predomina en las hembras más que en los machos (Borrero, 1964); en condiciones de domesticación extensiva, aparecen colores que parten del negro ancestral hasta un blanco espontáneo (Giullioti y Romboli, 1990), pasando por una diversa gama de combinaciones, entre las cuales se encuentran el Negro Barrado, Blanco y Negro, Blanco y Negro Barrado y Azul Ceniza (Société Grimaud Frères, 1987).

Los patos Muscovy nacen con un peso aproximado de 45 g; entre la cuarta y quinta semanas se manifiesta el dimorfismo sexual, reflejado principalmente en el peso corporal. Los machos tienen crecimiento lineal entre la cuarta y octava semana, disminuyendo posteriormente. El máximo peso vivo en hembras se alcanza a las 10 semanas, edad en la cual la relación de peso vivo hembra:macho es de 0.6 (Seigneurin, 1987). El máximo peso vivo para hembras y machos ocurre a los 77 y 107 días respectivamente. (Leclercq y De Carville, 1985). En machos, el mayor incremento de peso diario alcanza 80 g/día y ocurre a la séptima semana; en hembras es de 50 g/día en la sexta semana (Leclercq y De Carville, 1985; Seigneurin, 1987).

Según Seigneurin (1987), en los machos Muscovy, el consumo diario de alimento crece en forma lineal hasta la sexta semana, posteriormente se estabiliza y decrece poco después de la novena semana, cuando alcanza valores de 215 g/día; en hembras el incremento gradual ocurre hasta la quinta semana, descendiendo a partir de la octava semana, con consumos de 134 g/día.

La Sociedad Grimaud Frères (1989) reporta valores de conversión de 2.8 a los 84 días y 2.75 a los 70 días

para machos y hembras, respectivamente. Seigneurin (1987), reporta valores de conversión alimenticia de 8.6 y 8.7 a las 11 y 10 semanas para machos y hembras, respectivamente. Como consecuencia de los altos valores de conversión alimenticia, usualmente los machos Muscovy son sacrificados entre las 11 y 12 semanas de vida y las hembras a las 10 semanas de edad, cuando sus tasas de crecimiento son prácticamente cero (Leclercq y De Carville, 1985; Romboli, 1980).

Los valores de peso vivo y rendimiento en canal, son similares para ambos sexos en patos Pekín (*Anas platyrinchos*); en los patos Muscovy el rendimiento de peso vivo es notoriamente diferente para machos y hembras, pero su rendimiento en canal es similar en ambos sexos. El pato Muscovy es apetecido en el mercado europeo por su bajo tenor de grasa en la canal (Seigneurin, 1987); sin embargo en los datos reportados por Romboli (1980), Leclercq Y De Carville (1985), Seigneurin (1987) y Pingel (1989), indican que la composición de la canal de patos Muscovy presentan niveles de grasa abdominal superiores a los patos Pekín.

Con base en lo anterior, el presente trabajo, cubre aspectos básicos sobre el desempeño del pato Muscovy *Cairina moschata* L., en condiciones de cría y ceba intensiva, con el objeto de evaluar los parámetros de crecimiento, desarrollo y rendimiento cárnico, ya que se hace necesario generar información regional, que permita determinar la potencialidad de esta especie con base en su desempeño biológico, específicamente:

- Caracterizar la curva de crecimiento del pato muscovy condiciones de cría y ceba intensiva.
- Evaluar el rendimiento cárnico del pato muscovy *Cairina moschata* (L).

## MATERIALES Y METODOS

El trabajo de campo se desarrolló en el Bioterio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, localizado en el municipio de Palmira, Valle del Cauca, Colombia, a 1000 m.s.n.m, con una precipitación promedio anual de 1000 mm y temperatura promedio de 24°C. Se utilizaron doce parvadas distribuidas en el tiempo para un total de 152 aves al inicio y 139 aves al sacrificio, provenientes de las localidades El Bolo, La Trocha y El Paraíso en el municipio de Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Se suministró concentrado comercial (CC) para iniciación de pollos asadero con 22% de proteína cruda, del nacimiento hasta el sexaje (38 días de vida), cuando se suministró concentrado comercial para gallinas ponedoras con 15 % proteína cruda. Los animales se pesaron cada 7 días hasta el momento del sacrificio. Se evaluaron las variables: peso vivo, incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia y

rendimiento cárnico. Se utilizó estadística descriptiva y diagramas de dispersión para cada una de las variables; para las curvas de crecimiento, se utilizó el siguiente modelo:

$$Y = \frac{C}{1 + e^{A+Bx}}, \text{ con } B < 0$$

donde,

- C = Peso vivo estimado (g)
- e = Base de los logaritmos naturales
- A y B, constantes que determinan el crecimiento de la curva
- X = Tiempo en días.

Se estimaron los correspondientes coeficientes de determinación. Para el cálculo del punto de inflexión (PI) asociado con la curva sigmoide se empleó la siguiente expresión matemática:

$$PI = (t_k, y_k)$$

donde,  $y_k = m/2$

$$t_k = \ln(1/A) / -B^2$$

Para las variables incremento de peso diario (g/ave\*día) y consumo diario de alimento se utilizó el modelo de regresión Gamma:

$$Y = A * e^{Bx} * X^C$$

La conversión alimenticia se evaluó bajo el modelo de regresión cuadrática:

$$Y = A + BX + CX^2.$$

El rendimiento cárnico (g y %) se valoró por destazamiento integral de las aves: rendimiento en canal, pechuga, pernils, alas, esqueleto, alas y piel.

## RESULTADOS Y DISCUSION

**Caracterización de la curva de crecimiento.** El peso vivo real (PV) al nacimiento presentó un promedio de 55 ± 5 y 47 ± 5 g para machos y hembras respectivamente (Cuadro 1). El dimorfismo sexual se manifestó a la cuarta semana cuando se presentaron pesos de 908 ± 135 y 686 ± 86 g para machos y hembras respectivamente, siendo manifiesto a los 70 días, edad en la cual el peso vivo en los machos fue 1.7 veces superior al de las hembras (2754 ± 202 y 1602

± 132 g). Para peso vivo final, los machos presentaron un promedio de 2869 ± 192 g a los 84 días de vida; valores superiores a 2753 g a los 77 días de vida para machos reportado por Pingel (1989), pero inferiores a 3470 g a 77 días expresado por Romboji (1980); 3753 g a 84 días indicado por Leclercq y De Carville (1985) y 3990 g a 77 días de vida reportado por Seigneurin (1987). La amplitud del valor de la desviación estándar para el peso vivo tanto a los 28 y 70 días dentro de los dos sexos y 84 días para machos, indican la presencia de suficiente variación genética y posibilidades de mejorar el peso por medio de selección.

Las ecuaciones de mejor ajuste para los datos analizados por regresión logística (Figura 1) que satisfacen la determinación matemática de la curva de crecimiento con base en el peso vivo fueron:

$$Y = \frac{2972.3}{1 + 50.85 * \text{EXP}(-0.10889 * X)}, R^2 = 0.94$$

$$Y = \frac{1630.42}{1 + 32.0582 * \text{EXP}(-0.11705 * X)}, R^2 = 0.94$$

El empleo del modelo logístico fué satisfactorio al presentar valores de R<sup>2</sup>= 0.94 en ambos sexos. Las curvas de crecimiento presentaron un desempeño rápido de cero días hasta el punto de inflexión (PI) que se presentó

**Cuadro 1. Peso vivo (g) real y ajustado por regresión para patos muscovy *Calrina moschata* (L.)**

DIAS	MACHOS		HEMBRAS	
	REAL	AJUSTADO	REAL	AJUSTADO
0	55 ± 5	58	47 ± 5	50
7	121 ± 27	112	113 ± 54	101
14	290 ± 45	215	248 ± 68	198
21	556 ± 85	340	443 ± 77	364
28	908 ± 135	696	686 ± 86	604
35	1266 ± 192	1127	928 ± 110	897
42	1661 ± 172	1620	1098 ± 139	1164
49	2000 ± 206	2080	1302 ± 141	1362
56	2334 ± 204	2439	1429 ± 123	1490
63	2568 ± 232	2660	1505 ± 110	1560
70	2755 ± 203	2800	1602 ± 133	1597
77	2870 ± 185	2881		
84	2869 ± 192	2920		

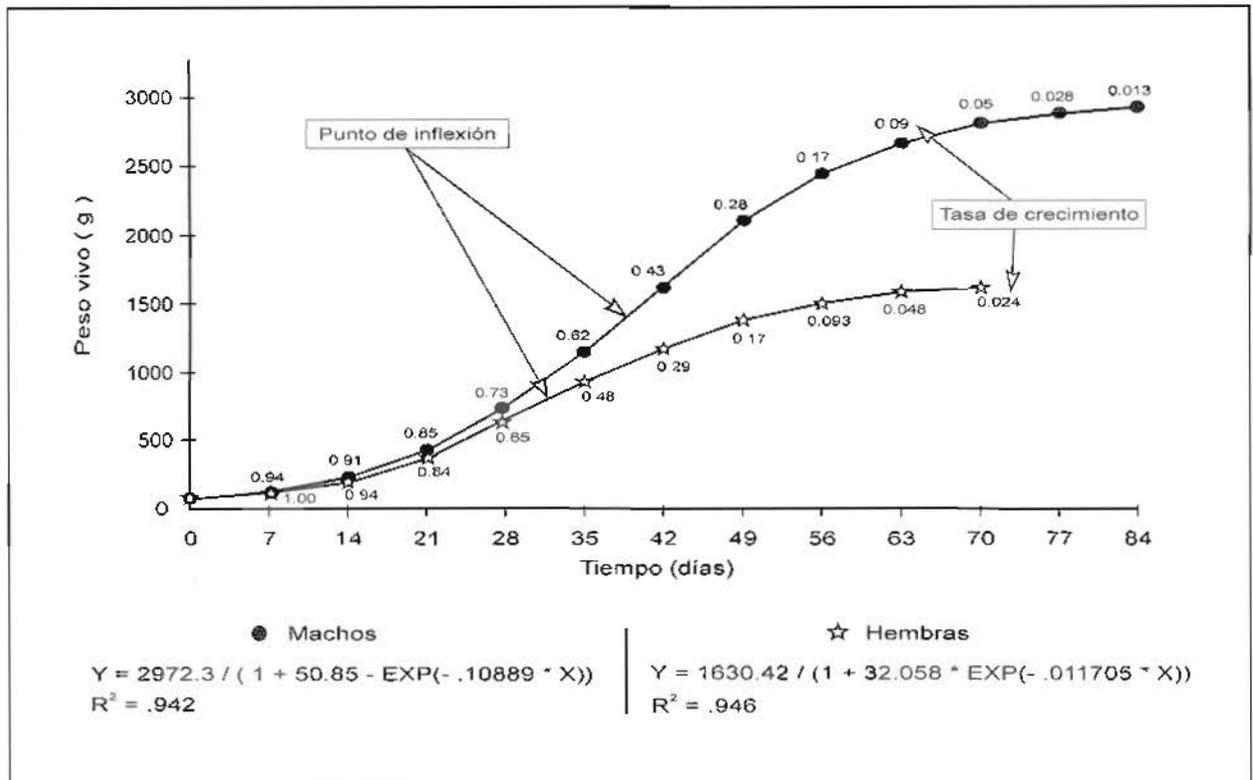


Figura 1. Peso vivo ajustado por regresión logística

a los  $37 \pm 7$  y  $33 \pm 2$  días con pesos de  $1486 \pm 115$  y  $815 \pm 80$  g para machos y hembras respectivamente, lo cual se corrobora con los valores altos de la Tasa de Crecimiento entre 0.95 - 0.62 y 1.0 - 0.65 de los 7 días hasta antes del PI para machos y hembras respectivamente. A partir del PI, el crecimiento se desaceleró hasta  $2972.3 \pm 230$  y  $1630.4 \pm 161$  g al sacrificio para machos y hembras respectivamente, con valores de la Tasa de Crecimiento finales entre 0.024 y 0.013 a los 70 y 84 días de vida.

**Consumo de Alimento.** El comportamiento del consumo de alimento (Figura 2) fue lineal, creciente y similar para ambos sexos hasta los 21 días, las hembras alcanzan un consumo máximo de 100 g/día a los 42 días disminuyendo lentamente a 88 g/día a los 70 días; entre tanto, los machos presentan un incremento continuo en el consumo hasta 165 g/día a los 84 días. Resultados similares a los reportados por Seigneurin (1987), que advierte un comportamiento lineal hasta la sexta y quinta semana para machos y hembras, estabilizándose y decreciendo un poco a las 8 semanas en las hembras y nueve semanas en los machos. Los valores de consumo de la presente experiencia son menores que 215 y 134 g/ave\*día para machos y hembras a 70 y 84 días, respectivamente reportados por Seigneurin (1987).

**Incremento de Peso.** La variable presentó dos fases (Figura 3): la primera, creciente de 0 a 28 y 35 días, con valores pico de 37 y 54.3 g para hembras y machos, respectivamente, valores inferiores a los reportados por Retailleau (1985), citado por Seigneurin (1987) de 83 y 55 g/día a los 42 y 35 días para machos y hembras respectivamente. Los valores pico de incremento de peso a los 28 y 35 días coinciden con el punto de inflexión (PI), ya observado para el desempeño del Peso Vivo, en una clara relación: desaceleración en el crecimiento y descenso en el incremento de peso después del punto de inflexión. La segunda fase se caracterizó por ser decreciente hasta los 70 y 84 días, con valores finales mínimos de 9.6 y 13.7 g de incremento diario para hembras y machos, respectivamente.

**Conversión alimenticia.** Esta variable presentó valores iniciales de 3.5 y 3.3 a los 7 días y mínimos de 2.9 y 2.4 a los 28 y 35 días para hembras y machos respectivamente (Figura 4), cuando la variable se dispuso alcanzando un máximo de 13.4 y 10 a los 70 y 84 días en los dos sexos. Seigneurin (1987) reporta "dos partes en la curva de conversión, en la primera hay un bajo incremento: 1.05 a 3.5 de 7 a 63 días en machos y 1.2 a 2.85 a los 49 días en hembras. Una segunda parte se caracteriza por un incremento en los valores de conversión, alcanzando 8.6 y 8.7 para machos y hembras

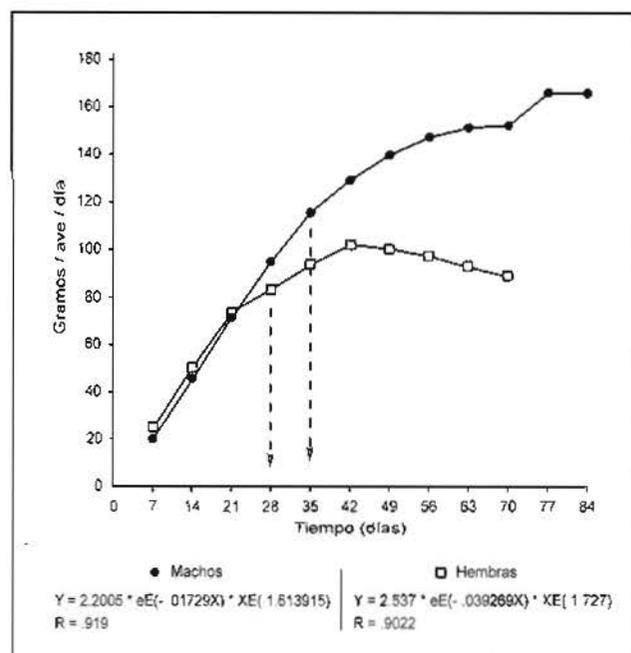


Figura 2. Consumo diario de alimento

a 77 y 70 días de vida, respectivamente". Los resultados obtenidos presentan similitud en la forma típica de la curva, pero con valores más altos de conversión, a los reportados en la literatura, debido a que los animales utilizados no habían sido sometidos a ningún proceso de selección genética. A igual apreciación se llega al comparar con el reporte de Bagliacca et al (1988), en tres líneas de patos Muscovy, donde los índices de conversión para todo el período fueron de 2.69, 2.76; 2.75, 2.85 y 3.01, 2.93 a los 62 y 68 días de vida para hembras y machos, respectivamente. Sin embargo, los reportes de conversión alimenticia para patos Muscovy de líneas de alta selección de la Société Grimaud Frères, (1989), presentan valores a los 35 y 70 días de 1.82, 2.05 y 2.49, 2.75 para machos y hembras, respectivamente.

### Rendimiento Cárnico

**Peso Vivo Final.** Las aves al sacrificio (Cuadro 2), presentaron un peso promedio  $2909 \pm 239$  y  $1608 \pm 214$  g para machos y hembras respectivamente. La literatura existente se refiere a aves de línea especializada para carne, como: 3200 y 1800 g a 84 y 70 días (Jeroch, 1979); 3470 y 1960 g a 77 y 70 días para machos y hembras (Romboli, 1980); y en líneas de parentales élite 3753 y 2224 g a 84 y 70 días (Leclercq y De Carville, 1984); 4002 y 2345 g a 62 días (Mori et al, 1985) y 3990 y 2233 g a 77 y 70 días (Seigneurin, 1987) para machos y hembras, respectivamente.

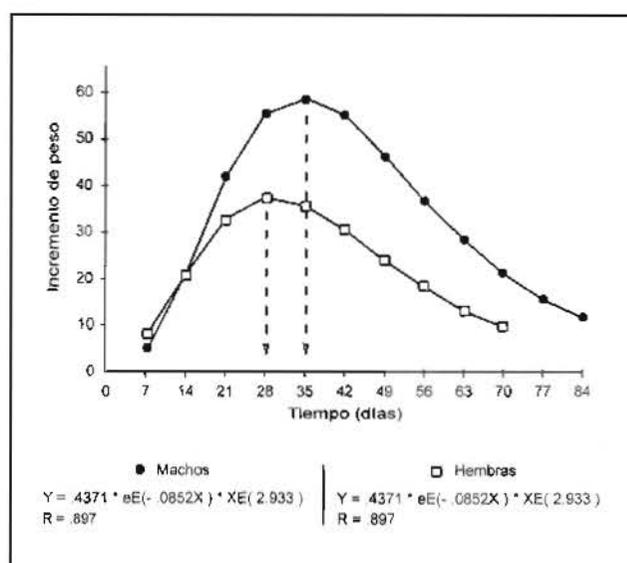


Figura 3. Incremento de peso vivo diario

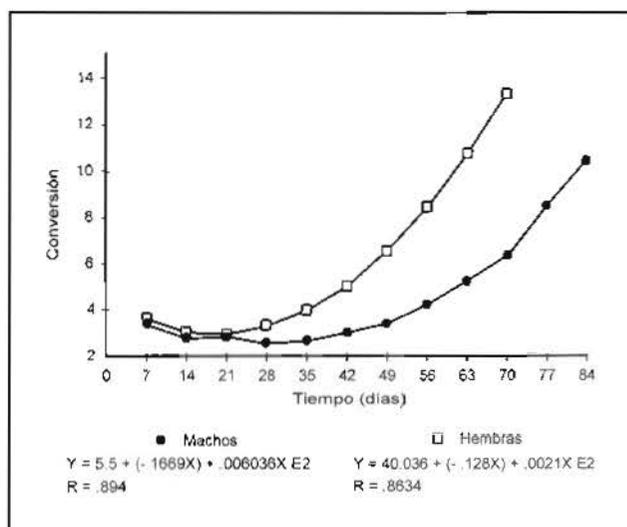


Figura 4. Conversión alimenticia

**Rendimiento en Canal.** El peso promedio de la canal fue de  $1990.9 \pm 174$  y  $1068 \pm 210$  g, que representó 68.54% y 66.4% del peso vivo para machos y hembras respectivamente, valores superiores a 60 y 61% (Jeroch, 1979); 64.3 y 64.1% (Romboli, 1980); 62.6 y 59.9% (Leclercq y De Carville, 1984) y 70.5 y 68.0% (Seigneurin, 1987); pero bajos si se comparan con el 76% (Zeigler et al (1985), para una línea élite de 1280 patos Muscovy machos provenientes de Frères Grimaud de Francia.

**Rendimiento de Pechuga y Pernil.** El rendimiento de pechuga, alcanzó valores de  $420 \pm 62.0$  y  $215 \pm 42.1$  g, lo cual representó el 21.13 y 20.13% con respecto

de la canal para machos y hembras respectivamente. El pernil presentó valores de rendimiento de  $360.1 \pm 31.3$  y  $187 \pm 13.7$  g, para machos y hembras respectivamente, representando en ambos casos, el 18% con respecto a la canal. El magro integro, que permite comparar el valor porcentual de la pechuga más pernil sin hueso, resultó ser de 35% para los machos y 34% para hembras con respecto a la canal, igualando los valores reportado por Zeigler (1985), pero inferiores a 59.3 y 55.6% de la canal (Pingel, 1989).

La pechuga sin piel y sin hueso representó 21.13 y 20.13% del peso de la canal, siendo superior a 16.0 y 14.6% reportados por Pingel (1989); 10 y 11% del peso vivo (Jeroch, 1979) y  $296 \pm 63.31$  g, 9.6%, valor real y porcentual con respecto al peso vivo,

**CUADRO 2. Rendimiento cárnico en patos muscovy *Cairina moschata* (L.), machos (84 días) hembras(70 días)**

DESCRIPTOR	MACHOS		HEMBRAS	
	PROMEDIO	%	PROMEDIO	%
Peso vivo	$2904 \pm 239$		$1608 \pm 214$	
Peso canal	$1990 \pm 174$	68.5	$1068 \pm 210$	66.4
Pechuga	$420 \pm 62$	21.1	$215 \pm 42$	20.1
Pernil	$360 \pm 31$	18.0	$187 \pm 13$	18
Esqueleto	$486 \pm 51$	24.4	$257 \pm 35$	24.0
Alas	$330 \pm 40$	16.5	$172 \pm 20$	16.1
Piel	$386 \pm 56$	19.3	$225 \pm 44$	21.0

expresado por Romboli (1984) para machos de línea negra tipo Ancestral.

## BIBLIOGRAFIA

- BAGLIACCA, M.; PACI, G. Y AVANZI, C.F. Tenore di fibra nell'alimento in rapporto all'accrescimento e all'indice di conversione nell'anatra muta (*Cairina moschata domestica* L.). Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Pisa. 1988, 41, 175-182.
- BORRERO, J.I. Curso de vida silvestre. Universidad del Valle 1964.
- GIULIOTTI, I. Y ROMBOLI, I. The ancestral muscovy takes to outdoor life. Poultry Misset. Feb/March. 1990. pp 29-31
- GOMEZ, G.D. & CRINGAN, A.T. Biology conservation and management of waterfowl in Venezuela. Caracas. PROFANA. 1989. p.183-187
- GORDON, M. S. Fisiología Animal: Principio s y adaptaciones al medio ambiente. Mexico, Continental 1982. p 22-23.
- GRIMAUD FRERES COMPANY. The muscovy duck is becoming more popular. World Poultry-Misset 5 (3): 11, 1989.
- HAMMOND, J. Avances en fisiología zootécnica. Zaragoza. Acríbia. 1959. p.563-567
- JEROCH, H. Die Mast- und Schlachtleistung, der Naehrstoffgehalt des Fleisches sowie naehrstoffoekonomische Daten von Moschusenten (*Cairina moschata domestica* L.) im Vergleich zu Jungmastente und Jungmastgans. Nahrung; 23 (9/10), 1979. p. 943-947
- JOHNSGARD, A.P. Hybridization in the anatidae and its taxonomic implications. The Condor. Vol. 62. Nu. 1. 1960.
- LECLERCQ, B. & DE CARVILLE, H. Growth and body composition of Muscovy ducks. In: FARREL, D. J. & STAPLETON, O. (Ed.) Duck production science and world practice. Armidale: University of New England. 1985. p. 102-109.
- MORI, B.; PACI, G. Y BAGLIACCA, M. Caratteristiche produttive e dimacellazione degli «ibridi» di anatra muschiata (*Cairina moschata* L.) specializzati per la produzione della carne. Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Pisa. 1985, 38, p. 163-171.
- PATIÑO V.M. Plantas cultivadas y animales domésticos en América equinoccial Tomo V. Animales domésticos e introducidos. Cali. Imprenta departamental del Valle del Cauca. 1970. p 32-34.
- PINGEL, H. Combining the qualities of Muscovy and Pekin ducks World Poultry-Misset 5. (1): 11-13. 1989.
- ROMBOLI, I. Quelques donnees sur l'eleavage extensif du canard de barbarie. Eleavage avicole dans les pays dees mediterranees. Belgrade. 5-6 Nov. 1987.
- Prove di razioneamento nell'anatra muschiata. Zoot. Nutr. Anim. 1984, 197-205.
- Evoluzione della composizione della carcassa nell'anatra muschiata. Zootechnia e Nutrizione Animale Vol. (5-6):319-330, 1980.
- SEIGNEURIN, F. The Muscovy duck gratifies french consumer demand. World Poultry-misset 3. (7):50-51, 1987
- ZEIGLER, W; PETERSEN, J. & TULLER, R. Influence of age and feeding intensity on growth and carcass composition of Muscovy drakes 1. Growth performance and influence of age on carcass composition. Arch. Geflugelk. 1985. 49 (3); p. 98-107