

# REQUERIMIENTO DE ENERGÍA Y PROTEÍNA PARA PATOS PEKÍN (*Anas platyrhynchos*) EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ACABADO

Magdalena Herrera Gallo<sup>1,2</sup> y Nelson Duchi Duchi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Investigación Científica y Tecnológica, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, km 1 ½ vía Quevedo - Santo Domingo de los Tsáchilas, C. P. 73. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, km 7 vía a El Empalme Mocache, Los Ríos, Ecuador

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Riobamba - Chimborazo - Ecuador.

## RESUMEN

Con el fin de conocer los requerimientos de energía y proteína del pato Pekín (*Anas platyrhynchos*) en crecimiento y acabado, se utilizaron dietas isoenergéticas e isoproteicas, cinco tratamientos con cuatro repeticiones para la energía y de igual forma para la proteína. Las variables estudiadas fueron: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal. En la fase de cría se registraron diferencias significativas en las variables ganancia de peso y conversión alimenticia, no así en el consumo de alimento. No obstante, se observó que se lograron los mejores valores del consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia, con 3010 kcal de EM kg<sup>-1</sup> y 22% PB (T3), en base a la energía y con 2975 kcal de EM kg<sup>-1</sup> y 19% de PB (T2) en base a la proteína, respectivamente. En la fase de acabado, no se registraron diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo, en base a la energía, el tratamiento con 2833 kcal de EM kg<sup>-1</sup> y 18% PB (T2) registró las mejores respuestas en las variables productivas así como en base a la proteína, la dieta con 2991 kcal de EM kg<sup>-1</sup> y 18 PB (T5).

**Palabras claves:** isoenergéticas, isoproteicas, crecimiento, acabado, kcal EM kg<sup>-1</sup>

## ABSTRACT

With the purpose of getting to know the energy and protein required by the Pekin duck (*Anas platyrhynchos*) in growth and finishing phases, isoenergetic and isoproteic diets were used, five treatments with four repetitions for the energy and the equal form for the protein. The variables studied were: consumption of food, gain of weight, nutritious conversion and yield to the channel. In the growing phase significant differences in the variable gain of weight and nutritious conversion was registered. It didn't seize in the food consumption. Although, it was observed that the best consumption of food, gain of weight and nutritious conversion, were achieved, with 3010 kcal EM kg<sup>-1</sup> and 22% PB (T3), based on the energy and with 2975 kcal EM kg<sup>-1</sup> and 19% PB based on the protein, respectively. In the finishing phase, significant differences among the treatments were not registered, however, based on the energy, the treatment with 2833 kcal EM kg<sup>-1</sup> and 18% PB (T2) registered the best answers in the productive variables as well as the diet with 2991 kcal EM kg<sup>-1</sup> and 18 PB (T5) based on the protein.

**Key words:** isoenergéticas, isoproteicas, growth, finish, kcal EM kg<sup>-1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Los patos domésticos tienen gran relevancia como fuente de alimento en Asia, Europa, África y América Latina (SICA 2002). En Ecuador la producción tradicional (pollos y ponedoras) se encuentra en manos de las empresas avícolas con gran poder económico; el avicultor pequeño por obvias razones, no puede competir frente a ellas por lo que está obligado a desaparecer del mercado, creando un grave problema social, por lo que la cría del pato Pekín es una excelente alternativa para mejorar los índices socioeconómicos de estos productores.

En Ecuador, Quevedo, el pato no se lo ha explotado comercialmente, se lo ha criado para consumo familiar, como adorno de estanques, utilizando poca o casi nada de tecnología, con aves de baja genética, enmarcadas como "producción casera de tras patio" y que por falta de difusión se desconoce las bondades que tiene su explotación así como la exquisitez de su carne. Bajo estos antecedentes se planteó esta investigación para co-

nocer los requerimientos nutritivos de esta ave criada en esta zona del trópico húmedo (bh-T) que pudieran servir de referente permitiendo al pequeño avicultor tener otra alternativa de producción que le servirá para mejorar sus ingresos económicos familiares.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se la realizó en el plantel avícola, Finca Experimental "La María" de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, localizada en el km 7 de la vía Quevedo - El Empalme, cantón Mocache, provincia de Los Ríos, ubicada a una altura de 73 msnm, con precipitación y temperatura promedio de 1326 mm anuales y 24.70 °C, respectivamente.

En base a la energía, fase de crecimiento, se utilizaron dietas isoproteicas (22% PB) con: 2853, 2931, 3010, 3089 y 3168 kcal de EM kg<sup>-1</sup> y en acabado, dietas isoproteicas (18% PB) con: 2733, 2833, 2933, 3033 y 3134 kcal de EM kg<sup>-1</sup>.

Recibido: Junio, 2008. Aceptado: Enero, 2009.

Publicado como ARTÍCULO en Ciencia y Tecnología 3: 7-13. 2009.

En base a la proteína, fase de crecimiento, se evaluaron dietas isoenergéticas (2975 kcal de EM kg<sup>-1</sup>) con: 18, 19, 20, 21 y 22% PB y en fase de acabado, dietas isoenergéticas (2991 kcal de EM kg<sup>-1</sup>) con: 14, 15, 16, 17 y 18% PB. El diseño corresponde a un completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, tanto en proteína como energía, en fases de crecimiento y acabado. Los datos fueron analizados mediante el procedimiento SAS (2000). Cuando hubo diferencias

estadísticas se realizaron comparaciones de las medias mediante la prueba de Tukey al 0.05% de probabilidad. Las variables de repuesta fueron: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal.

Se realizaron análisis bromatológico a cada dieta por fase con la finalidad de conocer su composición química mediante la técnica descrita por la A.O.A.C. (1990).

**Cuadro 1. Dietas con diferentes niveles de energía en la fase de crecimiento (1-4 semanas) para patos Pekín.**

Ingredientes	22 % PB				
	2853 EM	2931 EM	3010 EM	3089 EM	3168 EM
Maíz	37.58	36.58	50.45	53.42	51.42
Polvillo/arroz	0.90	1.90	11.00	9.58	9.56
Torta/soya	23.00	20.00	23.00	21.20	23.20
H/pescado	10.80	13.80	9.50	7.90	9.90
Aceite vegetal	0.00	4.00	0.00	6.00	4.00
Arrocillo	24.97	20.97	3.79	0.00	0.00
Alfalfa	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00
Conchilla	2.12	2.12	1.50	1.23	1.25
H/hueso	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
M. Sanitín	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Sal	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11
Metionina	0.20	0.20	0.20	0.23	0.23
Premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Antioxidante	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
*Costo \$/ kg	0.32	0.30	0.29	0.29	0.30
*Costo \$/ 100 kg	31.88	30.00	29.10	29.50	30.91

**Cuadro 2. Análisis calculado de las dietas con diferentes niveles de energía en la fase de crecimiento (1-4 semanas) para patos Pekín.**

Nutrientes	22 % PB				
	2853 E/M	2953 E/M	3010 E/M	3089 E/M	3168 E/M
Fibra (%)	3.90	3.80	3.70	3.65	3.60
Calcio (%)	0.80	0.80	0.79	0.74	0.74
Fósforo (%)	0.40	0.40	0.39	0.39	0.39
Arginina (%)	1.26	1.23	1.20	1.10	1.20
Lisina (%)	1.22	1.20	1.20	1.19	1.19
M + Cis (%)	0.45	0.45	0.45	45.00	0.44

Fuente: Laboratorio bromatológico Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH. 2005)

**Cuadro 3. Dietas con diferentes niveles de energía en la fase de acabado (5-8 semanas) para patos Pekín.**

<b>Ingredientes</b>	<b>18 % PB 2733 EM</b>	<b>18 % PB 2833EM</b>	<b>18 %. PB 2933 EM</b>	<b>18 % PB 3033 EM</b>	<b>18 % PB 3134 EM</b>
A/trigo	4.75	5.49	7.49	2.00	1.50
Polvillo/arroz	12.00	14.00	16.00	12.00	12.10
Torta/soya	18.00	18.00	15.00	18.00	18.00
H/pescado	7.00	9.00	9.00	7.00	8.00
Aceite vegetal	0.00	0.00	1.00	1.00	1.70
Arrocillo	18.00	16.00	7.00	10.07	2.00
Conchilla	2.00	2.00	2.00	1.70	1.70
H/hueso	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
M. Sanitín	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Sal	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Metionina	0.11	0.11	0.11	0.15	0.10
Premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Antioxidante	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
*Costo \$/ kg	0.28	0.29	0.30	0.30	0.30
*Costo \$/ 100 kg	28.16	29.20	30.10	30.50	30.89

**Cuadro 4. Análisis calculado de las dietas con diferentes niveles de energía en la fase de acabado (5-8 semanas) para patos Pekín.**

<b>Nutrientes</b>	<b>18 % PB 2733 EM</b>	<b>18 % PB 2833 EM</b>	<b>18 % PB 2933 EM</b>	<b>18 % PB 3033 EM</b>	<b>18 %PB 3134EM</b>
Fibra (%)	4.10	4.00	3.95	3.80	3.63
Calcio (%)	0.80	0.80	0.80	0.81	0.78
Fósforo (%)	0.40	39.00	0.39	0.39	0.39
Arginina (%)	1.06	1.04	1.00	1.03	1.04
Lisina (%)	1.20	1.20	1.20	1.18	1.18
M + Cis (%)	0.42	0.42	0.42	41.00	0.41

Fuente: Laboratorio bromatológico Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH. 2005)

**Cuadro 5. Dietas con diferentes niveles de proteína en la fase de crecimiento (1-4 semanas) para patos Pekín**

Ingredientes	18 % PB	19 % PB	20 % PB	21% PB	22% PB
	2975 EM				
Aceite vegetal	2.10	2.30	2.70	3.60	3.80
Polvillo/arroz	12.50	11.20	10.00	9.70	8.60
Torta/soya	24.60	27.50	30.40	33.90	36.70
H/hueso	2.00	2.00	2.10	2.10	2.10
Premix	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Sal	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
*Costo \$/ kg	0.22	0.23	0.23	0.24	0.25
*Costo \$/ 100 kg	22.15	22.68	23.31	24.14	24.65

**Cuadro 6. Análisis calculado de las dietas con diferentes niveles de proteína en la fase de crecimiento (1-4 semanas) para patos Pekín**

Nutrientes	18 % prot.	19 % prot.	20 % prot.	21 % prot.	22 % prot.
	2975 E/M				
Fibra (%)	3.90	4.00	4.10	4.20	4.30
Calcio (%)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Fósforo (%)	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
Arginina (%)	0.96	1.03	1.10	1.18	1.25
Lisina (%)	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
M + Cis (%)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42

Fuente: Laboratorio bromatológico Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH. 2005)

**Cuadro 7. Dietas con diferentes niveles de proteína en la fase de acabado (5-8 semanas) para patos Pekín.**

Ingredientes	14 % PB	15 % PB	16 % PB	17 % PB	18 % PB
	2991 EM				
Maíz	63.70	61.70	59.10	56.00	57.80
Aceite vegetal	1.90	2.20	2.10	2.30	2.10
Polvillo/arroz	17.00	16.00	13.40	11.20	12.50
Torta/soya	14.20	17.10	22.40	27.50	24.60
H/hueso	2.10	2.10	2.00	2.00	2.00
Premix	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Sal	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Costo kg	0.20	0.21	0.22	0.23	0.22
Costo 100 kg	20.41	21.01	21.80	24.68	22.15

**Cuadro 8. Análisis calculado de las dietas con diferentes niveles de proteína en la fase de acabado (5-8 semanas) para patos Pekín**

Nutrientes	14 % prot.	15 % prot.	16 % prot.	17 % prot.	18 % prot.
	2991 E/M				
Fibra (%)	3.50	3.63	3.82	4.90	4.10
Calcio (%)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Fósforo (%)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Arginina (%)	0.72	0.79	0.91	1.03	1.04
Lisina (%)	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
M + Cis (%)	0.43	0.45	0.50	0.54	0.54

Fuente: Laboratorio bromatológico Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH. 2005)

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la fase de crecimiento en energía y proteína de los tratamientos en estudio, se presentan en los Cuadros 9 y 10.

En fase de crecimiento, con base en la energía y a la proteína, se registraron diferencias significativas en las variables: ganancia de peso y conversión alimenticia, lo contrario ocurrió con la variable, consumo de alimento. Sin embargo, el tratamiento con 22% de PB y 3010 kcal de EM kg<sup>-1</sup> MS (T3) logró las mejores respuestas en las variables: ganancia de peso y conversión alimenticia, no obstante, el mayor consumo lo presentó el tratamiento con 22% PB y 3168 kcal de EM kg<sup>-1</sup> MS (T5) con base en la energía y con base en la proteína, el tratamiento con 19% de PB y 2975 kcal de EM kg<sup>-1</sup> MS (T2), alcanzó los mejores resultados frente a los demás tratamientos, concordando con lo encontrado por Siregar, Farrell y Dean 1980<sup>a</sup>, citados por Lázaro *et al.*, 2004, quienes manifiestan que el pato Pekín en sus primeros estadios requiere de alta concentración

energética y proteica para maximizar su consumo, además que el pato ajusta el requerimiento calórico mejor que el pollo, ya que éste tiene mayor tendencia a sobre consumir dietas muy concentradas; observaron también que en el periodo de crecimiento, el contenido de proteína bruta debe estar entre el 18 a 19% PB para que el pato aumente su consumo, Jeroch y Flachowsky (1978); Dean 1972, citado por Lázaro *et al.*, 2004, recomiendan utilizar niveles de proteína del 22% PB en esta fase, lo que se ajusta a los resultados encontrados en esta investigación.

En la fase de acabado, con base en la energía y proteína no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, no obstante, la dieta con 18% de PB y 2833 kcal de EM kg<sup>-1</sup> MS (T2) en base a la energía y el tratamiento con 18% de PB y 2991 kcal de EM kg<sup>-1</sup> MS (T5), con base en la proteína, optimizaron los rendimientos productivos de las variables estudiadas (Cuadro 11 y 12). Los resultados demuestran que el pato tuvo preferencia por dietas con 18% de proteína, mostrando indiferencia por la concentración energética de las

mismas, lo que coincide con los resultados encontrados; Auvergne *et al.* y Mercia 1988, citado por Lázaro *et al.*, 2004, señalan que el pato Pekín aprovecha bien dietas que contenga 22% PB las dos primeras semanas de vida y luego, aquellas con niveles entre 15 a 18% PB, sin afectar a la ganancia de peso, conversión alimenticia y

rendimiento a la canal, por lo que se ratifica que el pato muestra preferencia por dietas donde se mantiene una relación equilibrada entre la energía y proteína (158-170). Scott *et al.* 1991, citado por Lázaro *et al.*, 2004 y Leclercq *et al.* 1976<sup>a</sup>, citado por Lázaro *et al.*, 2004.

**Cuadro 9. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia de la fase de crecimiento con base en la energía, del pato Pekín. Finca “La María” UTEQ, 2005**

Variables	T1*	T2	T3	T4	T5	Probab
Consumo de alimento (g)	2334.50 a	2490.50 a	2391.00 a	2514.30 a	2651.90 a	0.156
Ganancia de peso (g)	1008.75 c	1149.50 b	1263.00 a	1208.50 a	1115.75 b	0.000
Conversión alimenticia	2.31 a	2.16 ab	1.89 b	2.08 ab	2.38 a	0.023

\*Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la Prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ )

T1 = 22% Proteína - 2853 kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$  T4 = 22% PB - 3089 Kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$

T2 = 22% Proteína - 2931 kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$  T5 = 22% PB - 3168 kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$

T3 = 22% PB - 3010 Kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$

**Cuadro 10. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en la fase de crecimiento con base en la proteína del pato Pekín. Finca “La María” UTEQ. 2005**

Variables	T1*	T2	T3	T4	T5	Prob
Consumo de alimento (g)	2393.0 a	2431.85 a	2422.33 a	2399.5 a	2422.0 a	0.688
Ganancia de peso (g)	1130.5 b	1281.25 a	1198.95 ab	1262.7 a	1272.25 a	0.01
Conversión alimenticia	2.2 a	1.90 b	2.02 ab	1.98 b	2.41 b	0.003

\*Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la Prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ )

T1 = 18 % Proteína - 2975 kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$  T4 = 21% Proteína - 2975 Kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$

T2 = 19 % Proteína - 2975 kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$  T5 = 22% Proteína - 2975 kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$

T3 = 20% Proteína - 2975Kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$

**Cuadro 11. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en la fase de acabado con base en la energía del pato Pekín. Finca “La María” UTEQ. 2005**

Variables	T1*	T2	T3	T4	T5	Prob
Consumo de alimento (g)	5253.6 a	5274.00 a	5183.50 a	4895.80 a	5181.80 a	0.516
Ganancia de peso (g)	1845.5 a	1894.00 a	1848.25 a	1759.50 a	1807.00 a	0.363
Conversión alimenticia	2.86 a	2.77 a	2.80 a	2.78 a	2.87 a	0.396
Rendimiento canal (%)	62.02 a	64.04 a	64.02 a	61.06 a	62.27 a	0.739

\* Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la Prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ )

T1 = 18% Proteína - 2733 kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$  T4 = 18% Proteína - 3033 Kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$

T2 = 18% Proteína - 2833 kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$  T5 = 18% Proteína - 3134 kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$

T3 = 18% Proteína - 2933 kcal de EM MS  $\text{kg}^{-1}$

**Cuadro 12. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en la fase de acabado con base en la proteína del pato Pekín. Finca “La María”. UTEQ. 2005**

Variables	T1*	T2	T3	T4	T5	Prob
Consumo de alimento (g)	5174.70 a	5177.20 a	5215.00 a	5115.50 a	5281.50 a	0.528
Ganancia de peso (g)	1895.25 a	1870.40 a	1858.28 a	1883.38 a	1936.20 a	0.54
Conversión alimenticia	2.84 a	2.77 a	2.81 a	2.73 a	2.72 a	0.234
Rendimiento canal (%)	59.05 a	60.01 a	59.05 a	60.08 a	62.04 a	0.312

\*Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la Prueba de Tukey ( $P \leq 0.05$ )

T1 = 14% Proteína - 2991 kcal de EM kg<sup>-1</sup> MS

T4 = 17% Proteína - 2991 kcal de EM kg<sup>-1</sup>

T2 = 15% Proteína - 2991 kcal de EM kg<sup>-1</sup> MS

T5 = 18% Proteína - 2991 kcal de EM kg<sup>-1</sup>

T3 = 16% Proteína - 2991 kcal de EM kg<sup>-1</sup> MS

### CONCLUSIONES

Los patos Pekín mejoraron sus respuestas productivas como se indica a continuación:

En base a la energía, fase de crecimiento con 3010 kcal de EM kg<sup>-1</sup> MS y 22% PB.

Fase de acabado, 2833 kcal de EM kg<sup>-1</sup> MS con 18% PB

En base a la proteína, fase de crecimiento con 18% PB y 2991 kcal de EM kg<sup>-1</sup> MS.

Fase de acabado, 19% PB y 2975 kcal de EM kg<sup>-1</sup> MS.

SICA. 2002. III Censo Nacional Agropecuario. Servicio de Información Censo Agropecuario. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Lázaro. R; Vicente. B; Capdevila. J. 2004. Nutrición y alimentación de Avicultura Complementaria Patos. Departamento de Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid. XX Curso de Especialización FEDNA Jeroch, Flachowsky. G. 1978. Nutrición de aves. Patos de engorde. Zaragoza España, Acribia. Pp. 116 – 123.

SAS. 2000. SAS/STAT. User's Guide (4<sup>th</sup> Ed.). SAS Institute Inc. Cary, NC

### LITERATURA CITADA

A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis of A.O.A.C 15 th. Ed. Vol. Assoc of Analysis Chemest. Arlington USA. Sas Institute Inc. 2002. SAS user's guide: Statistics. Cary. EEUU.. SAS Institute Inc. 629 p.