



## EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN CON FERMENTADOS ANAERÓBICOS DE PULPA DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE PATOS PEKINESES (*Anas platyrhynchos domesticus*)

Cruz Álvarez, W.G.; García Lagombra, G.; Carvajal Medina, J.B. [wcruz@idiaf.gob.do](mailto:wcruz@idiaf.gob.do)  
INSTITUTO DOMINICANO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y FORESTALES



### INTRODUCCIÓN

El alto costo de los piensos para animales, a base de maíz y soya, usado en alimentación animal, sobre todo en aves ha generado la búsqueda de fuentes alternativas de alimentación local que los sustituyan parcial o totalmente, con el uso de materias primas no tradicionales tales como subproductos y desechos agroindustriales (Acosta *et al.*, s/f), lo que también ha originado la necesidad de potenciar y reevaluar nuevos productos disponibles en la región para la alimentación animal.

### OBJETIVOS

Evaluar la respuesta de patos chinos en términos de productividad, a la utilización del fermentado anaeróbico de pulpa de café, como ingrediente de una dieta balanceada, a través de la determinación del nivel de inclusión más adecuado en la dieta y determinar el costo marginal de cada dieta.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Estación Experimental Pedro Brand del IDIAF, situada en el Km. 24 de la Autopista Duarte, Municipio de Pedro Brand, Santo Domingo Oeste. El período experimental fue de 6 semanas (desde el 9 de julio al 19 de agosto del 2009).

Se formularon 5 dietas balanceadas con 85 % de pulpa de café fermentada a base de maíz y soya, suministradas a 80 patos chinos de ambos sexos (50:50), con 3 semanas de edad, durante 6 semanas, en un diseño experimental completamente al azar, con 5 tratamientos (dietas) y 4 repeticiones por tratamiento. Cada repetición estuvo compuesta por 4 patos alojados en corrales. Cada corral fue considerado una unidad experimental. Las 5 dietas experimentales con los distintos niveles de inclusión del fermentado de pulpa de café (0%, 7%, 14%, 21% y 28%), se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Composición nutricional de las 5 dietas experimentales utilizadas en patos chinos en crecimiento.

Ingredientes / nutrientes (%)	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
Maíz molido fino	73.61	63.71	53.81	43.69	33.73
Harina de soya 48%	23.25	24.34	25.42	26.53	27.63
Fermentado pulpa café	-	7.00	14.00	21.00	28.00
Fosfato monódica	1.33	1.35	1.37	1.40	1.42
Carbonato cálcico	0.75	0.63	0.52	0.50	0.40
Sal	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50
Grasa amarilla	0.20	2.12	4.05	6.04	7.97
Premezcla vit/min pollo	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Cloruro colina 60	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11
Metionina DL 98%	0.06	0.03	-	-	-
Sulfato Cu 25%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Bacitracina Zn	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
<b>Composición estimada</b>					
Fibra	2.197	3.039	3.882	4.720	5.561
Proteína	16.970	17.150	17.332	17.524	17.720
Grasa	3.465	5.076	6.687	8.359	9.977
Calcio	0.650	0.650	0.650	0.685	0.690
Fósforo	0.634	0.641	0.647	0.654	0.660
Lisina	0.908	0.973	1.038	1.103	1.168
EMKcal/kg	3,086	3,086	3,086	3,086	3,086

Las variables medidas fueron: peso final (PF), ganancia media diaria de peso (GMD), ganancia total (GT), índice de conversión (IC), precio/pato (pre/pat), precio/kg de pato (pre/kgpat), beneficio neto (BN), costo marginal. Estas se analizaron a través de un diseño completamente al azar. El modelo aditivo lineal correspondiente, fue el siguiente:  $Y_{ij} = \mu + T_i + E_{(ij)}$ , Donde:  $Y_{ij}$  = Respuesta animal (ganancia de peso),  $\mu$  = Efecto de la media general,  $T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento,  $E_{(ij)}$  = Efecto de los errores aleatorios. Para el análisis estadístico se utilizó un anova, con un nivel de significancia del 95% ( $P < 0.05$ ). El peso inicial fue utilizado como covariable.

Para las comparaciones de medias se utilizó el test de Tukey. El procesamiento de los datos se realizó con la ayuda del programa de análisis estadístico InfoStat Profesional, versión 2007d.3.

Se realizó un análisis de presupuestos parciales para determinar la dieta más factible desde el punto de vista económico, según Reyes (2001).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto de las dietas experimentales con diferentes niveles de inclusión de fermentado de pulpa de café sobre los parámetros productivos, se muestran en la Tabla 2, donde se observa que el PF, la GMD y la GT fue mayor para la dieta 4, con 2.65 kg, 52.68 g y 2.21 kg, respectivamente. Así mismo, la dieta 4 obtuvo el mejor IC, con 3.69 kg. No obstante, Peñaloza *et al.* (1985) obtuvieron mejor índice de conversión (2.14 kg) en gallinas alimentadas a partir de la cuarta semana con fermentado de pulpa de café. Esto tiene su explicación en que la dieta que usaron contenía solo un 10 % de pulpa de café en sustitución de la misma proporción del maíz y la dieta estudiada contenía un 21% de pulpa de café fermentada.

Tabla 2. Resultados productivos y económicos de patos chinos alimentados con dietas que contienen diferentes niveles de fermentado de pulpa de café, calculados tomando en cuenta sólo los costos del alimento.

Variables	Tratamientos (Dietas)*				
	D1 (0 %)	D2 (7 %)	D3 (14%)	D4 (21%)	D5 (28%)
PF, kg	2.54 <sup>a</sup>	2.47 <sup>a</sup>	2.54 <sup>a</sup>	2.65 <sup>a</sup>	2.54 <sup>a</sup>
GMD, g	50.10 <sup>a</sup>	48.42 <sup>a</sup>	50.18 <sup>a</sup>	52.68 <sup>a</sup>	50.05 <sup>a</sup>
GT, kg	2.10 <sup>a</sup>	2.03 <sup>a</sup>	2.11 <sup>a</sup>	2.21 <sup>a</sup>	2.10 <sup>a</sup>
ICA, kg	3.89 <sup>a</sup>	3.98 <sup>a</sup>	3.88 <sup>a</sup>	3.69 <sup>a</sup>	3.88 <sup>a</sup>
Precio/pato RDS	109.67 <sup>a</sup>	106.68 <sup>b</sup>	103.76 <sup>c</sup>	101.25 <sup>d</sup>	98.82 <sup>e</sup>
Precio/kg	52.75 <sup>a</sup>	52.41 <sup>a</sup>	49.69 <sup>a</sup>	47.29 <sup>a</sup>	46.17 <sup>a</sup>
BN, RDS	46.46 <sup>a</sup>	46.80 <sup>a</sup>	49.52 <sup>a</sup>	51.92 <sup>a</sup>	53.04 <sup>a</sup>

\* Distintos niveles de inclusión de fermentado de pulpa de café en las dietas. PF = Peso final, GMD = Ganancia media diaria, GT = Ganancia Total, ICA = Índice de conversión alimenticia, BN = Beneficio neto.

Estos datos indican que los patos pueden aceptar inclusiones de hasta un 21% de fermentado de pulpa de café en la dieta, sin que sea afectada la productividad de los mismos. Sin embargo, niveles mayores pudieran limitar el rendimiento productivo debido al alto contenido de fibra de la dieta 4 (4.72%) y el contenido de fibra del fermentado de pulpa de café (8.6%), utilizado para elaborar dichas dietas. Sin embargo, en dietas con mayor inclusión de fermentado, como la dieta 5, se obtuvieron mejores resultados económicos, debido a que a mayor inclusión de fermentado de pulpa de café en la dieta, se reducen los costos de la misma, al sustituir ésta parte del maíz (ver Tabla 3).

Tabla 3. Cálculo de beneficios netos

	Unidades	Tecnología				
		1	2	3	4	5
Rendimiento medio	Peso final, kg	2.54	2.47	2.54	2.65	2.54
Rendimiento ajustado	ICA, %/dieta	2.29	2.22	2.29	2.39	2.29
Beneficios Brutos en campo	RDS/dieta	99.2	99.21	99.21	99.21	99.21
Costo de las dietas	RDS/dieta	615.49	598.74	582.24	568.34	554.54
Costos totales que varían (kg de carne)	RDS/kg	13.57	13.20	12.84	12.53	12.23
Beneficio Neto	RDS/dieta	85.64	86.01	86.37	86.68	86.98
Dominancia	x	x	x	x	no dominado	
Tasa Marginal de Retorno (%)	(%)	100.00	100.00	100.00	100.00	711.51
Tasa Marginal de Retorno (%)	(%)	1.00	1.00	1.00	1.00	7.12

- Acosta, I.R. de; Márquez-Araque, A.; Huérfano, T. y Chachón, I. Sin fecha. Evaluación de pulpa de café en aves: digestibilidad y energía metabolizable. Decanato de Investigación-Ingeniería de Producción Animal. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal, Venezuela. Peñaloza, W.; Molina, M.; Gómez Brenes, R.; Bressani, R. 1985. Solid - State Fermentation: an Alternative to Improve the Nutritive Value of Coffee Pulp. Applied and Environmental Microbiology. 49: 2. 388-393 pp.

Rodríguez Denis, J.R. Tratamiento y utilización de residuos de origen animal, pesquero y alimenticio en la alimentación animal. Memorias de un taller regional [En línea], organizado por el Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP) y la FAO, en La Habana, Cuba, del 5-8 de septiembre de 1994. Editores: Vilda Figueroa (IIP) y Manuel Sánchez (FAO). Roma, Italia, 1997. [Fecha de consulta: 09 de abril de 2010]. Capítulo 16: Alimentación alternativa para patos y gansos en áreas tropicales. Disponible en: <http://books.google.com.do/books?id=ssK1bNa3XsMC&printsec=frontcover&dq=tratamiento+y+UTILIZACION+DE+RESIDUOS+#v=onepage&q&f=false> ISBN: 92-5-303942-6. Reyes Hernández, M. 2001. Análisis económico de experimentos agrícolas con presupuestos parciales: Re-enseñando el uso de este enfoque. Centro de Información Agro-socioeconómica. Boletín Informativo 1-2001. Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, junio de 2001.

### AGRADECIMIENTO

Agradecemos la colaboración financiera al Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF), por el apoyo económico para la realización de este estudio.