

Evaluación de la sustitución de grasa amarilla por aceite de palma durante las diferentes fases de alimento de pollos de engorde

**Abilio René Flores Gutiérrez
Eduardo José Vásquez Munguía**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**
Noviembre; 2013

ZAMORANO
DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Evaluación de la sustitución de grasa amarilla por aceite de palma durante las diferentes fases de alimento de pollos de engorde

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por:

Abilio René Flores Gutiérrez
Eduardo José Vásquez Munguía

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2013

Evaluación de la sustitución de grasa amarilla por aceite de palma durante las diferentes fases de alimento de pollos de engorde

Presentado por:

Abilio René Flores Gutiérrez
Eduardo José Vásquez Munguía

Aprobado:

Abel Gernat, PhD.
Asesor Principal

Abel Gernat, PhD.
Director Departamento de
Ciencia y Producción Agropecuaria

Gerardo Murillo, Ing. Agr.
Asesor

Raúl Zelaya, PhD.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, PhD.
Asesor

Evaluación de la sustitución de grasa amarilla por aceite de palma durante las diferentes fases de alimento de pollos de engorde. Proyecto especial del programa de Ingeniería Agronómica

**Abilio René Flores Gutierrez
Eduardo Jose Vasquez Munguia**

Resumen: En dietas comerciales de aves, específicamente los pollos de engorde tienen un alto requerimiento en los niveles de energía, por lo que es necesario buscar cómo suplementar estos requerimientos. Se evaluó el efecto de dos fuentes comerciales de energía: la grasa amarilla y el aceite de palma. La investigación se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Se alimentaron 3,136 pollos mixtos, desde el primer día de nacidos hasta los 35 días de edad, en 56 corrales experimentales, cada uno con capacidad para 57 aves. Se usaron 2 tratamientos: suplementados con grasa amarilla y otro con aceite de palma, a diferentes concentraciones en cada una de las 4 fases de alimentación, fueron distribuidos en los 56 corrales experimentales en un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con 28 repeticiones por tratamiento. No se encontró diferencias en las variables: peso corporal, consumo alimenticio, índice de conversión alimenticia, ganancia de peso diaria y mortalidad ($P>0.05$) entre las fuentes de energía.

Palabras clave: Consumo, dietas, fuente de energía, peso corporal.

Abstract: In commercial diets of poultry production, specifically broilers, have a high requirement in energy levels, it is necessary to find how this requirement can be supplied. It had been evaluated two commercial sources of energy: yellow grease and palm oil. The investigation was performed at the Poultry Research and Education Center of Pan – American Agricultural School (EAP), Zamorano, Honduras. 3,136 mixed broilers were fed, from day of birth to 35 days of age, in 56 experimental poultry yards, each one with a capacity to 57 broilers. It has been used two treatments: one was supplemented with yellow grease and the other with palm oil with different concentrations in each of the four supply phases, treatments were arranged in a complete randomized block design with 28 replications each one. No differences were found in the variables: corporal weight, feed consumption, feed conversion index, daily weight gain and mortality ($P>0.05$) between the two energy sources.

Keywords: consumption, corporal weight, diets, energy sources.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	2
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	3
4. CONCLUSIONES	8
5. RECOMENDACIONES	9
6. LITERATURA CITADA	10

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Descripción de los tratamientos.....	1
2. Efecto de los tratamientos en el peso corporal (g/ave).....	2
3. Efecto de los tratamientos en el consumo alimenticio acumulado (g/ave)	3
4. Efecto de los tratamientos en el índice de conversión alimenticia acumulada(g:g).....	4
5. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso corporal (g/ave).....	5
6. Efecto de los tratamientos en la mortalidad acumulada (%)	6

1. INTRODUCCIÓN

En las dietas para aves las principales fuentes de energía son los carbohidratos presentes en el maíz. Sin embargo, en los pollos de engorde los requerimientos energéticos son altos por lo que se debe incluir ingredientes con un valor energético más alto como grasas y aceites vegetales o la mezcla de ambos, para expresar el potencial genético de las aves. El principal producto de la Palma Africana para ser industrializado es el aceite crudo de palma, aun así su utilización se ve limitada debido al alto precio del mismo para ser procesado. Ello condujo en el pasado a realizar mezclas con aceite crudo de palma y ácidos grasos de palma provenientes de la deodorización del mismo aceite crudo (Solís *et al.* 1995).

Según Solís *et al.* (1995) demostraron que es factible mezclar aceite crudo de palma con ácidos grasos de palma, hasta alcanzar un nivel máximo de ácidos grasos libres de 45%, produciéndose de esa forma el aceite de palma ácido.

El aceite crudo de palma o el aceite de palma ácido requieren calentamiento continuo para ser eficientemente agregados en el alimento. Se considera que las grasas saturadas con predominancia de ácidos grasos saturados de cadena larga (aceite crudo de palma, entre otros) tiene una digestibilidad más pobre que aquella con ácidos grasos saturados de cadena corta como es el caso del aceite de coquito integral (Solís *et al.* 1995).

En algunos países se ha incrementado el empleo de la grasa amarilla (yellow grease) en la alimentación animal, no apta para consumo humano y se obtiene del reciclaje de los restaurantes. El aporte de energía de los alimentos básicos, como por ejemplo maíz y soya, no satisface los requerimientos energéticos de las aves con un alto potencial genético. Para lograrlo, se emplean los concentrados energéticos con la incorporación de grasas que además de su aporte energético, aportan ácidos grasos esenciales, solventes que ayudan a la absorción de las vitaminas liposolubles, reducen el polvo en el alimento, mejoran la palatabilidad del alimento, logrando que el animal aumente en el consumo, y reducen el incremento calórico en las aves este último aspecto es de gran interés en zonas tropicales donde las aves sufren de estrés calórico, reduciendo así el índice de mortalidad. La grasa amarilla contiene un elevado valor energético cuando no es sometida a un excesivo calentamiento (Rodríguez *et al.* 2002).

Según Ouart *et al.* (2002) la grasa amarilla puede llegar a 8,250 kcal de energía metabolizable por kilogramo del producto en aves. Basado en lo anterior, se realizó una investigación que tuvo como objetivo comparar con cuál de las dos dietas (grasa amarilla y aceite de palma) se obtienen mejores rendimientos en la producción de pollo de engorde.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre febrero y marzo de 2013, en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, a 32 km. de Tegucigalpa, Honduras, a 800 msnm, con una temperatura y precipitación promedio anual de 24° C y de 1,100 mm respectivamente.

Se utilizaron 3,136 pollos machos y hembras de la línea Arbor Acres Plus[®], proporcionados por la empresa CADECA S.A. El galpón contó con 56 corrales de 1.25 x 3.75 m. en los que se alojaron 56 aves mixtas por corral a una densidad de 12 pollos por metro cuadrado. La temperatura en la etapa de levante los pollos se controló con criaderos de gas y ventiladores, el consumo de alimento y agua fue *ad libitum* usando bebederos de niple y comederos de tolva.

Se utilizaron dos fuentes de energía (Aceite de Palma y Grasa Amarilla) dando un total de 2 tratamientos (Cuadro 1) que fueron distribuidos en los 56 corrales experimentales en un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con 28 repeticiones por tratamiento.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Descripción
T1	Basal con grasa amarilla
T2	Basal con aceite de Palma

Las variables analizadas fueron: Peso corporal (g/ave): En las primeras dos semanas se pesó el 100% de las aves de cada corral, después se comenzó a pesar el 35,71% de cada corral (10 hembras y 10 machos). Consumo alimenticio (g/ave): se calculó la diferencia entre el concentrado ofrecido y el sobrante al final de cada semana para todos los corrales. Índice de conversión alimenticia acumulado (g:g): se calculó a partir de la relación entre el consumo de alimento acumulado y el peso corporal de cada semana. Mortalidad por corral (%): se registró diariamente el peso de los pollos muertos. Ganancia de peso (g/ave): se calculó mediante la diferencia entre el peso final e inicial del pollo de cada semana.

Los resultados se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA), utilizando el Modelo Lineal General (GLM). Se utilizó la diferencia de medias LSMeans y la separación de medias se realizó con la prueba SNK con la ayuda del programa estadístico Statistics Analysis System (SAS 2009). El nivel de significancia exigido fue $P < 0.05$. El dato porcentual como mortalidad, se corrigió usando la función arco-seno.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso Corporal. No se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre las dietas con aceite de palma y con grasa amarilla (Cuadro 2). Estos resultados coinciden con los encontrados por Cortez *et al.* (1998) a los 21 días de edad de los pollos quienes no encontraron diferencias significativas entre la dieta control y la dieta suplementada con aceite de palma, a diferencia de los resultados encontrados a los 49 días de edad que si coinciden con nuestros datos al no encontrar diferencia significativa entre el tratamiento control y el de aceite de palma.

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos en el peso corporal (g/ave)

	Edad (d)					
	1	7	14	21	28	35
T1	44.6	208.0	532.9	1105.9	1790.4	2392.8
T2	44.6	206.7	533.5	1107.2	1795.4	2391.4
P ¹	0.7345	0.3875	0.8947	0.8261	0.5871	0.9101
CV ²	2.70	2.64	3.24	1.99	1.88	1.88

T1=Basal, dieta de control con grasa amarilla. T2=Basal con aceite de palma. P¹ = Probabilidad
CV²= Coeficiente de Variación

Consumo de Alimento. No se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre las dietas que fueron suplementadas con grasa amarilla y con aceite de palma (Cuadro 3). Estos resultados no coinciden con los resultados encontrados por Cortez *et al.* (1998) quienes si obtuvieron diferencias significativas entre el tratamiento control (4807.59 g/ave) y el tratamiento de palma africana con los dos tipos de inclusión uno al 2.50% (4915.39 g/ave) y el otro al 5% de energía (4839.53 g/ave). Por otra parte estos resultados concuerdan con los resultados encontrados por Bravo y Canales (1997) los que mostraron que los niveles de energía metabolizable de cada uno de los tratamientos experimentales tampoco tuvieron influencia sobre la variable de consumo de alimento, independientemente del nivel de energía de cada uno de los tratamientos.

Cuadro 3. Efecto de los tratamientos en el consumo alimenticio acumulado (g/ave)

	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	173.8	594.2	1333.7	2376.2	3542.3
T2	173.2	595.1	1333.7	2351.9	3532.6
P ¹	0.7697	0.8758	0.9947	0.1759	0.7090
CV ²	4.71	3.54	2.67	2.75	2.71

T1=Basal, dieta de control con grasa amarilla. T2=Basal con aceite de palma. ¹P = Probabilidad

²CV= Coeficiente de Variación

Índice de Conversión Alimenticia. No se presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre las dietas suplementadas con aceite de palma y con grasa amarilla (Cuadro 4). Estos resultados no concuerdan con los resultados mostrados por Cortez *et al.* (1998) quienes sí obtuvieron diferencias significativas entre el tratamiento control (2.31) y los dos niveles de inclusión de aceite de palma 2.5% (2.16) y 5% (2.08). De igual forma los resultados encontrados por Bravo y Canales (1997) mostraron que se encontraron diferencias significativas entre las diferentes dietas, obteniendo como resultado que a mayor porcentaje de grasa amarilla en la dieta 4% a 5% y menos porcentaje de aceite de palma (2% a 1%), la dieta de grasa amarilla obtenía mejor índice de conversión alimenticia (valores menores).

Cuadro 4. Efecto de los tratamientos en el índice de conversión alimenticia acumulada (g:g)

	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	0.83	1.11	1.20	1.32	1.48
T2	0.83	1.11	1.20	1.30	1.48
P ¹	0.9001	0.9417	0.9696	0.0653	0.7522
CV ²	3.77	1.62	2.88	2.84	3.95

T1=Basal, dieta de control con grasa amarilla.

T2=Basal con aceite de palma

¹P = Probabilidad

²CV= Coeficiente de Variación

Ganancia de peso. No hubo diferencias ($P < 0.05$) entre las dietas suplementadas con la grasa amarilla y con el aceite de palma. Estos resultados no concuerdan con los encontrados por Cortez *et al.* (1998) quienes si obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos de la dieta control (2101.95 g/ave) y los dos niveles de inclusión de aceite de palma 2.5% (2302.50 g/ave) y 5% (2349.80 g/ave). A diferencia de los resultados encontrados por Bravo y Canales (1997) quienes no encontraron diferencias significativas entre los efectos de las diferentes dietas evaluadas.

Cuadro 5. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso corporal (g/ave)

	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	163.2	324.6	569.0	684.4	602.1
T2	162.0	326.8	573.6	688.1	596.0
P ¹	0.4394	0.5599	0.5350	0.6734	0.6087
CV ²	3.48	4.23	4.80	4.67	7.42

T1=Basal, dieta de control con grasa amarilla. T2=Basal con aceite de palma. ¹P = Probabilidad.

²CV= Coeficiente de Variación

Mortalidad Acumulada. No se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) entre las dietas suplementadas con aceite de palma y con grasa amarilla. A diferencia de los resultados encontrados por Bravo y Canales (1997) quienes si obtuvieron diferencias entre los tratamientos siendo la dieta con mayor porcentaje de aceite de palma (6%) la que presento mayor mortalidad (4.56%) a los 35 días de edad de los pollos, y para el tratamiento con mayor porcentaje de grasa amarilla (6%) hubo una menos mortalidad (2.85%). En nuestro ensayo en la semana final se incrementó la mortalidad debido a las altas temperaturas y su alta variación por día.

Cuadro 6. Efecto de los tratamientos en la mortalidad acumulada (%)

	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	1.60	3.02	5.23	6.90	15.43
T2	1.54	3.69	5.67	6.64	15.67
P ¹	0.7368	0.2938	0.6576	0.9395	0.7030
CV ²	95.44	59.08	42.07	36.35	20.69

T1=Basal, dieta de control con grasa amarilla. T2=Basal con aceite de palma. ¹P = Probabilidad.

²CV= Coeficiente de Variación

4. CONCLUSIONES

- No existen diferencias significativas entre la dieta suplementada con aceite de palma y la dieta con grasa amarilla.
- La dieta con aceite de palma es una buena alternativa debido al alto nivel energético que brinda.
- El aceite de palma a pesar de ser un aceite vegetal, no tuvo diferencias significativas en la mortalidad acumulada.

5. RECOMENDACIONES

- Bajo las condiciones de este estudio usar el aceite de palma como fuente energética en las dietas de pollos de engorde.
- Utilizar porcentajes más altos de aceite de palma para determinar el rendimiento y encontrar los niveles óptimos de concentración de aceite de palma.
- Realizar el estudio a una densidad más baja de pollos por metro cuadrado.
- Realizar un estudio de rentabilidad, para saber cuál de los dos tratamientos es más rentable.

6. LITERATURA CITADA

- Bravo, M., S. Canales. 1997. Evaluación de la sustitución parcial o total de aceite de palma (*Elaeis guineensis*) por aceite de fritura como fuente de energía en la ración alimenticia de pollos de engorde (en línea). Consultado el 16 Junio de 2013. Disponible en <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl02b826.pdf>
- Cortez, A., E. Ávila, R. Gonzalez. 1998. Evaluación del aceite de palma africana (*Elaeis guineensis*) como fuente de energía en dietas para pollo de engorda (en línea). Consultado el 16 Junio de 2013. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1998/vm982a.pdf>
- Ouart, M.D, V.L. Damron, F.G. Martin, R.B. Christmas and D.R. Sloan. 1992 Effects of poultry fat and yellow grease on broilers performance and profitability. Poultry Science 71(5): 821-828.
- Rodriguez, A., G. Madrazo, O. Martin. 2002. Evaluación de la grasa amarilla (yellow grease) como suplemento energético para los pollos de engorde. Revista Cubana de Ciencia Avícola, 2002, 26: 159-162.
- S.A.S. 2009. S.A.S. User's Guide: Statistics. S.A.S. Inst. Inc. Cary, NC.
- Solís, J., M. Murillo, M. Zumbado, T. Murillo. 1995. Utilización de los aceites de palma acida e hidrogenada como sustitutos del coquito integral en la alimentación de pollos de engorde con dietas comerciales. Agronomía Costarricense 19(1): 21-27. 1995.