

**Utilización de un pienso alternativo fruta del pan-coco en pollos de engorde.**

**Using an alternative feed breadfruit-coco in broilers.**

**Autores:** Hildebrando E.-Rodríguez<sup>1</sup>, Abel Ortiz-Milán<sup>2</sup>

**Organismo:** Instituto Universitario de Tecnología Doctor Delfín Mendoza. Tucupita, Estado Delta Amacuro, Venezuela<sup>1</sup>. Centro de Estudios de Especies Menores. Universidad de Guantánamo, Cuba<sup>2</sup>.

**E-mail:** [abel@cug.co.cu](mailto:abel@cug.co.cu)

**Resumen.**

Con 1200 pollos Cornish x White Plymouth Rock y diseño aleatorio con cuatro tratamientos y seis repeticiones, 4 dietas consistentes en sustituir 0, 10, 20 y 30 % del pienso convencional por pienso alternativo compuesto por mezcla de harina de semilla del fruto del pan y coco, el peso vivo final, la ganancia de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia no difirieron entre tratamientos que contenían 0 y 10 % de pienso fruta del pan-coco, dietas con 20 y 30 % de inclusión del pienso, redujo ( $P < 0.05$ ) peso vivo final de las aves, la ganancia de peso y empeoró la conversión alimenticia. La producción y rendimiento de porciones comestibles fue mayor ( $P < 0.05$ ) en el control con respecto al resto de los tratamientos. Constatándose comportamiento adecuado de aves, similar al obtenido con alimentos convencionales sustituyendo el 10 % de la dieta convencional por pienso alternativo fruta del pan-coco.

**Palabras clave:** pienso alternativo; fruta del pan-coco; pollos de engorde.

**Abstract.**

With 1200 x White Cornish chickens Plymouth Rock and randomized design with four treatments and six repetitions, 4 diets consisting of replacing 0, 10, 20 and 30% of conventional feed for alternative feed mixture comprising seed meal of breadfruit and coconut The final live weight, weight gain, feed intake and feed conversion did not differ between treatments containing 0 and 10% think breadfruit-coco, diets with 20 and 30% inclusion of feed, reduced ( $P < 0.05$ ) end of birds live weight, weight gain and feed conversion worsened. Production and yield edible portions was higher ( $P < 0.05$ ) in the control relative to other treatments. Being stated proper behavior of birds, similar to that obtained with conventional foods replacing 10% of a conventional diet for alternative feed breadfruit-coco.

**Keywords:** alternative feed; breadfruit-coco; broilers.

## Introducción.

La crisis económica mundial ha agravado la situación alimentaria hasta en los países desarrollados. El ascenso constante de los precios del cereal obliga a diversos estados a buscar alimentos alternativos con destino al consumo animal (Del Toro 2009).

De ahí que el principal problema que en la actualidad enfrenta la ganadería industrial, hasta en los países más desarrollados del mundo, es el aseguramiento alimentario para las distintas especies de animales económicamente útiles al hombre, en especial la crianza de aves que es muy dependiente de los granos y cereales.

En el trópico por su biodiversidad, se pueden encontrar cultivos con altos rendimientos en frutos y biomasa que de ser utilizados eficientemente pueden reducir en gran medida los elevados gastos en los cuales se incurren para la producción de proteína animal, generando tecnologías ambientalmente sostenibles (Oquendo 2002).

En Tucupita, Estado Delta Amacuro, Venezuela, constituye uno de los municipios del país más productores de plantas de coco (*Cocos nucifera*) y del árbol del pan (*Artocarpus altilis*) en su variedad con semilla, cuyos frutos son parcialmente utilizados en la alimentación humana y animal y una parte importante de ellos se pierde por existir una sobreproducción y desconocimiento de sus formas de conservación y usos como fuente de alimento, de ahí que el objetivo del presente trabajo consistió en la sustitución parcial del alimento convencional de pollos de ceba por un pienso alternativo compuesto por la mezcla de harina de semillas del árbol del pan y del coco.

## Desarrollo.

### Materiales y métodos

Se utilizaron 1200 pollos Cornish x White Plymouth Rock de ambos sexos y de un día de edad, los que se ubicaron según diseño completamente aleatorio con cuatro tratamientos y seis repeticiones, durante 42 días en naves sobre piso de cama ubicadas en el municipio Tucupita, Estado Delta Amacuro, Venezuela. Cada repetición estuvo constituida por 50 pollos para un total de 300 por tratamiento, todos los tratamientos tuvieron igual cantidad de hembras y machos.

Los tratamientos consistieron en 4 dietas con 0, 10, 20 y 30 % de sustitución del pienso convencional por un pienso alternativo compuesto por la mezcla de harina de semilla del fruto del pan y de coco, en sistemas de alimentación bifásica cuyas composiciones y aportes calculados de ambos piensos se muestran en las tablas 1 y 2.

**Tabla 1.** Composición y aporte nutritivo del pienso convencional.

<b>Materias primas %</b>	<b>Inicio</b>	<b>Crecimiento</b>
Harina de maíz	51.65	57.20
Harina de soya	37.85	33.10
Aceite vegetal	6.10	5.86
Carbonato de calcio	1.45	1.02
Fosfato dicálcico	1.50	1.42

Premezcla minero-vitamínica	1.00	1.00
Sal común	0.25	0.25
DL- Metionina	0.20	0.15
<b>Aportes</b>		
Proteína bruta, %	19.50	18.00
Energía metabolizable, kcal / Kg.	3000	3100
Calcio, %	1.12	0.80
Fósforo total, %	0.60	0.55
Metionina + Cistina, %	0.92	0.77

**Tabla 2.** Composición y aporte nutritivo del pienso alternativo fruta del pan-coco.

<b>Materias primas %</b>	<b>Inicio</b>	<b>Crecimiento</b>
Harina de semilla de fruta del pan	18	28
Harina de coco	82	72
<b>Aportes</b>		
Proteína bruta, %	19.52	18.06
Energía metabolizable, kcal / Kg.	3172	3096
Calcio, %	0.02	0.03
Fósforo total, %	0.09	0.09
Metionina + Cistina, %	0.77	0.74

A los 42 días se determinó el peso vivo promedio, consumo y conversión alimenticia, luego se sacrificaron 30 aves de cada tratamiento para determinar el peso de la canal, la pechuga, el muslo más encuentro, pescuezo, vísceras comestibles y grasa abdominal. Durante toda la crianza el agua y el alimento se ofrecieron "ad libitum".

Se determinó además el rendimiento en porciones comestibles siguiente:

Canal, %

Pechuga, %

Muslo + encuentros, %

Pescuezo, %

Vísceras comestibles, %

Grasa abdominal, %

A todos los datos se le aplicó análisis de varianza y en los casos necesarios se empleó la prueba de rango múltiple de Duncan (1955) para hallar la diferencia entre medias.

### Resultados y discusión

El peso vivo final, la ganancia de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia (tabla 3) no difirieron significativamente entre los tratamientos que contenían 0 y 10 % de pienso fruta del pan-coco. Sin embargo las dietas con 20 y 30 % de inclusión de este pienso, redujo significativamente ( $P < 0.05$ ) el peso vivo final de las aves, la ganancia de peso y empeoró la conversión alimenticia. Se señala al tratamiento de 30 % de inclusión de pienso fruta del pan -coco como el de menor resultados productivos, difiriendo significativamente ( $P < 0.05$ ) del resto de los tratamientos.

**Tabla 3.** Comportamiento de los pollos de engorde a los 42 días de edad.

Indicadores	% de inclusión de la mezcla fruta del pan-coco como sustituto del pienso convencional				EE ±
	0	10	20	30	
Peso vivo inicial, g/ave	49.66	49.50	49.50	49.66	0.220
Peso vivo final, kg/ave	2.58 <sup>a</sup>	2.51 <sup>a</sup>	2.26 <sup>b</sup>	2.08 <sup>c</sup>	0.023 *
Ganancia de peso, kg/ave	2.53 <sup>a</sup>	2.46 <sup>a</sup>	2.21 <sup>b</sup>	2.03 <sup>c</sup>	0.024 *
Consumo, g/ave	4.50	4.50	4.50	4.50	-
Conversión	1.74 <sup>a</sup>	1.79 <sup>a</sup>	1.99 <sup>b</sup>	2.16 <sup>c</sup>	0.028 *

<sup>abc</sup> Medias con letras diferentes difieren a  $P < 0.05$  (Duncan 1955) \*  $P < 0.05$

Independientemente que en los tratamientos con 20 y 30 % de inclusión de pienso fruta del pan-coco se presentaron los menores índices productivos, estos a su vez superaron los pesos establecidos para la comercialización según las normas venezolanas de calidad.

Los menores resultados productivos en los tratamientos con 20 y 30 % de inclusión de fruta del pan -coco pudieron estar dados por factores antinutricionales presentes en la fruta del pan. Al respecto (Leyva 2010) informa en fruta del pan presencia de taninos.

Esta autora obtuvo en el *Artocarpus altilis* concentraciones de taninos superiores al 4 % y afirma que esta fue la causa fundamental de los bajos rendimientos alcanzados en pollos de ceba que fueron alimentados con piensos que contenían harina de este fruto.

Jaramillo (2005) al estudiar el efecto de la inclusión de sorgos altos en tanino en las dietas para pollos de ceba, informó que consumo superior a 800 mg / día de taninos condensados, reducen los indicadores productivos en el híbrido evaluado. Agrega también que en algunos casos, los efectos tóxicos de los taninos en pollos, pueden ser minimizados a través de la suplementación con DL- metionina o agentes ligantes al taninos como proteínas no aportadoras de aminoácidos esenciales.

El efecto antinutricional de los taninos según D' Mello y Devendra (1995) provoca también un decrecimiento en la digestibilidad de las proteínas y de los carbohidratos, como resultado de la unión de los taninos, formando complejos insolubles, lo que interfiere en la digestión enzimática, otro efecto depresivo de los taninos es que dañan la mucosa intestinal.

La tabla 4 muestra como el peso de la canal y la pechuga presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre todos los tratamientos, mientras que el peso del pescuezo y vísceras comestibles presentaron la misma tendencia solo que el 20 y el 30 % de inclusión del pienso fruta del pan -coco no difirieron entre ellos para estos dos indicadores.

El peso del muslo más el encuentro fue superior en el control difiriendo significativamente ( $P < 0.05$ ) del resto de los tratamientos, con 30 % de inclusión de fruta del pan -coco se obtuvo los resultados más bajos para este indicador, mientras que entre 10 y 20 % de inclusión del pienso fruta del pan -coco no presentó diferencias significativas.

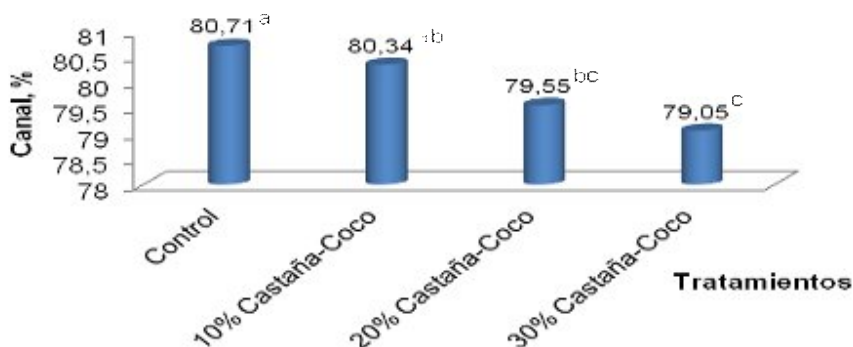
**Tabla 4.** Comportamiento productivo de las aves a los 42 días de edad.

Indicadores	% de inclusión de la mezcla fruta del pan-coco como sustituto del pienso convencional				EE ±
	0	10	20	30	
Peso de la canal, kg / ave	2.17 <sup>a</sup>	2.02 <sup>b</sup>	1.84 <sup>c</sup>	1.68 <sup>d</sup>	0.022 *
Peso de la pechuga, g / ave	691 <sup>a</sup>	625 <sup>b</sup>	534 <sup>c</sup>	452 <sup>d</sup>	12.24 *
Peso del muslo + encuentro, g / ave	627 <sup>a</sup>	569 <sup>b</sup>	548 <sup>b</sup>	487 <sup>c</sup>	13.21 *
Peso del pescuezo, g / ave	166 <sup>a</sup>	156 <sup>b</sup>	144 <sup>c</sup>	140 <sup>c</sup>	1.96 *
Peso vísceras comestibles, g / ave	104 <sup>a</sup>	94 <sup>b</sup>	83 <sup>c</sup>	82 <sup>c</sup>	2.81 *
Peso de la grasa abdominal, g / ave	55	58	56	59	1.90

abcd Medias con letras diferentes difieren a  $P < 0.05$  (Duncan 1955) \*  $P < 0.05$

La deposición de grasa abdominal no difirió entre tratamientos para  $P < 0.05$ , lo que sugiere que al incluir estos alimentos (fruta del pan y coco) ricos en lípidos no ocasionan efecto acumulativo en las aves de engorde, lo cual Villa *et al.* (1989) valora de positivo en las plantas de sacrificio de aves ya que en países como Estados Unidos la grasa abdominal excesiva, provoca pérdidas del orden de los 10 millones de dólares anuales en los mataderos avícolas.

El rendimiento en canal (grafico 1) no difirió entre el control y el 10 % de inclusión de pienso fruta del pan-coco y este último no difirió con el 20 %, mientras que el 30 % de inclusión de pienso fruta del pan-coco presentó los índices más bajo para este indicador y únicamente no difiriendo con 20 %.



**Grafico 1.** Rendimiento en canal por tratamientos (EE ± 0.31 \*).

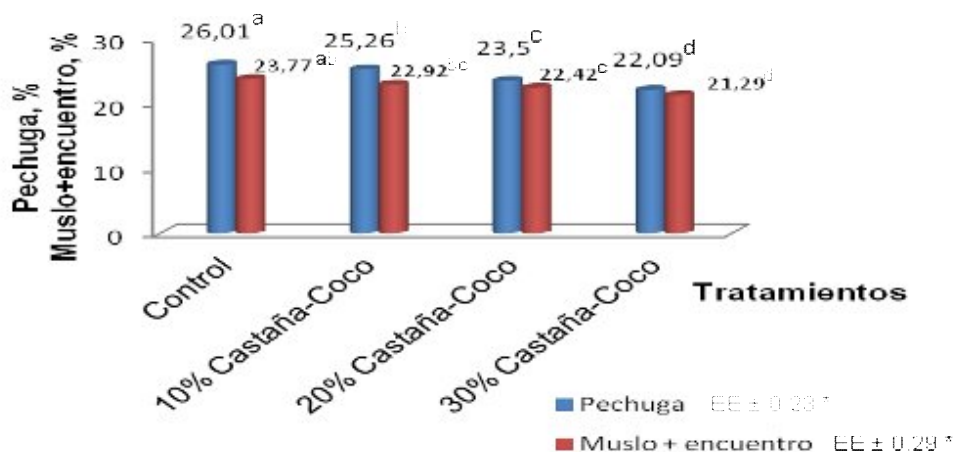
abc Medias con letras diferentes difieren a  $P < 0.05$  (Duncan 1955) \*  $P < 0.05$

Trabajos descritos en la literatura por Hidalgo (2005), Valdivié *et al.* (2007) y Leyva (2010) en Cuba, reportan rendimiento en canal por debajo de del 70 % y en pechuga valores que oscilan

entre 15 y 20 %, muy inferiores a los encontrados en la presente investigación, es posible que esto se deba a que los híbridos empleados y el peso de sacrificio presentaran menor potencial productivo que los empleados en Venezuela, sin embargo autores como Viera (2007) y Oliveira (2011) en Brasil sí reportan índices de rendimiento en canal y pechuga similares a los encontrados en la presente investigación.

Los rendimientos en pechuga y muslo más encuentro, según el nivel de pienso fruta del pan-coco incluido en la dietas de los pollos de ceba se muestra en el grafico 2. Para la pechuga los resultados obtenidos difirieron significativamente ( $P < 0.05$ ) entre todos los tratamientos mostrando los resultados más elevados el control, al respecto Lesson *et al.* (2000) plantea que es clásico que en pollos de engorde a menor peso vivo existe un menor rendimiento de la canal y partes comestibles.

Para el rendimiento de muslo más encuentro la tendencia fue la misma que para la pechuga pero en este caso entre el control y el 10 % de inclusión de pienso fruta del pan-coco no se presentó diferencias significativas, así mismo entre 10 y 20 % tampoco los valores difirieron.

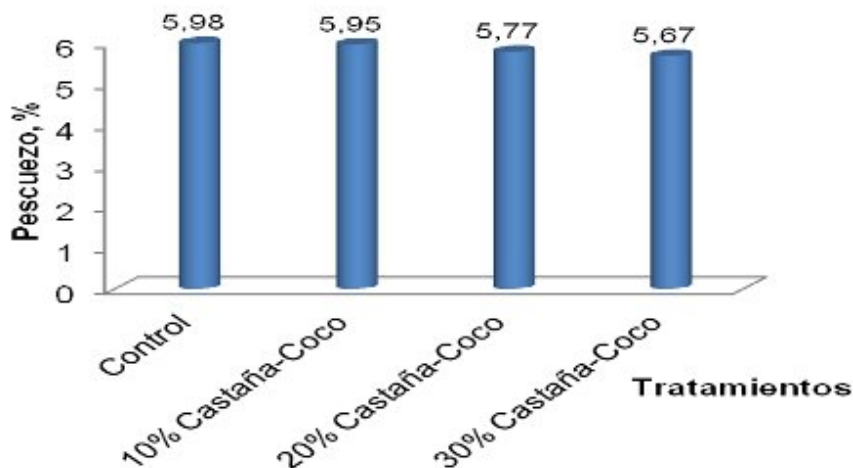


**Grafico 2.** Rendimiento en pechuga y muslo más encuentro por tratamientos.

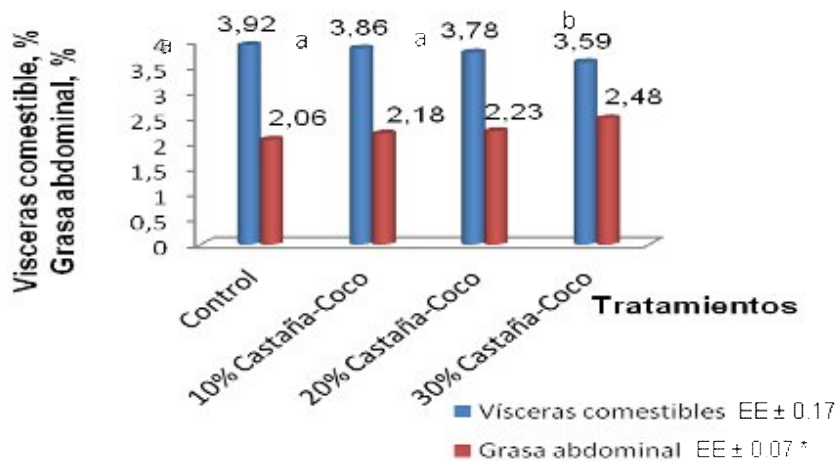
<sup>abcd</sup> Medias con letras diferentes difieren a  $P < 0.05$  (Duncan 1955) \*  $P < 0.05$

El rendimiento en pescuezo (grafico 3) no presentó diferencia significativa entre tratamientos, lo mismo que para vísceras comestibles (grafico 4), sin embargo el rendimiento en grasa abdominal (grafico 4), fue significativamente mayor ( $P < 0.05$ ) en el tratamiento con 30 % de inclusión de pienso fruta del pan-coco; para los demás tratamientos la diferencia no fue significativa.

Este comportamiento se explica por el menor peso vivo final de las aves en el tratamiento con 30 % de inclusión de pienso fruta del pan-coco y por el mayor peso obtenido de grasa abdominal en este tratamiento, lo que proporcionalmente arrojó mayores rendimientos de este indicador.



**Grafico 3.** Rendimiento en pescuezo por tratamientos (EE ± 0.18).



**Grafico 4.** Rendimiento en vísceras comestibles y grasa abdominal por tratamientos.

<sup>ab</sup> Medias con letras diferentes difieren a P<0.05 (Duncan 1955) \* P<0.05

**Conclusiones.**

Es posible obtener un comportamiento adecuado de las aves, similar al obtenido con alimentos convencionales cuando se sustituye el 10 % de la dieta convencional por el pienso alternativo fruta del pan-coco.

Con 20 y 30 % de sustitución del pienso convencional por el alternativo fruta del pan-coco, se reducen los indicadores productivos en los pollos de ceba, sin embargo los resultados obtenidos cumplen con los estándares internacionales para la explotación de esta categoría.

## Recomendaciones.

Sustituir el 10 % del pienso convencional por el alternativo fruta del pan-coco y en casos de que la disponibilidad de alimentos convencionales disminuya es posible sustituir hasta el 30 % del alimento convencional por el alternativo fruta del pan-coco.

## Bibliografía.

- D' Mello, J. P. & Devendra, C. (1995). Antinutritional Factors in Forage Legumes. En: Tropical Legumes in Animal Nutrition. Ed. JPF D' Mello and Devendra CAB. Intenational Development Research Center, Singapore, 118.
- Duncan, D. B. (1955). Múltiple ranges and multiple F test. *Biometrics*, 11, 1.
- Hidalgo, K. (2005). Empleo de un nuevo sistema de alimentación (miel rica-soya) en pollos de ceba. Tesis presentada en opción al grado científico de Master en producción animal.
- Jaramillo, M. (2005). Sorgos graníferos altos en taninos condensados: significancia nutricional y factibilidad de usos en la alimentación de aves. *El Avicultor*. Venezuela, 24.
- Lesson, S.; Summer J. D. & Díaz, J. (2000). Dietas para mejorar el rendimiento en canal. *Nutrición Aviar Comercial*. Ed. University Books. Canadá, 220.
- Leyva, C. (2010). Caracterización química de harinas de frutos y hojas del árbol del pan (*artocarpus altilis*) y su empleo en la alimentación de pollos, conejos y ovinos de ceba. Tesis de Doctorado. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba, 127.
- Oliveira, A. (2011). Desempenho e características de carcaça de frango de corte alimentados com rações de diferentes formas físicas. *Zootec.*, 40(11), 2450-2455.
- Oquendo, G. (2002). Tecnologías para el fomento y explotación de pastos y forrajes. Ed. Agro Acción Alemana, Ministerio Federal para la Cooperación Económica y el Desarrollo y Asociación Cubana de Producción Animal. La Habana. Cuba, 112.
- Valdivié, M., Leyva, C., Cobo, R., Ortiz, A., Dieppa, O. & Febles, M. (2007). Sustitución total del maíz por la harina de yuca (*Manihot esculenta*) en las dietas para pollos de engorde. *Cienc. Agríc.*, 37, 169.
- Viera, S. (2007). Broiler nutrition in Brasil. Arkansas Annual Animal Nutrition Conference. Rogers, Arkansas, EEUU.
- Villa, J., Balbín, A. & Bacallao, P. (1989). Evaluación del contenido de grasa abdominales híbridos de pollos de engorde en dos épocas del año. *Avicultura*, 33,137.

**Fecha de recibido: 7 oct. 2014**

**Fecha de aprobado: 3 dic. 2014**