

# UTILIZACIÓN DE CHONTADURO (*Bactris gasipaes*) ENRIQUECIDA CON *Pleurotus ostreatus* EN POLLOS

## UTILIZATION OF CHONTADURO (*Bactris gasipaes*) ENRICHED WITH *Pleurotus ostreatus* IN CHICKEN

## UTILIZAÇÃO DA PUPUNHA (*Bactris gasipaes*) ENRIQUECIDO COM *Pleurotus ostreatus* EM FRANGOS

JOSE MIGUEL CAMPO-GAVIRIA<sup>1</sup>, LENIN JAMIT PAZ-NARVAEZ<sup>1</sup>, FREDY JAVIER LOPEZ – MOLINA<sup>2</sup>

### RESUMEN

*En la producción avícola comercial, el 70% de los costos de producción son debidos a la alimentación, siendo esta una limitante que afecta su rentabilidad. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la inclusión de cáscara de chontaduro (*Bactris gasipaes*), enriquecida con el hongo *Pleurotus ostreatus*, en alimentación de pollos de engorde; para lo cual, se empleó un diseño completamente al azar, con cinco tratamientos y tres repeticiones por tratamiento, con niveles de inclusión de 0, 10 y 20% de cáscara del fruto de chontaduro y 10 y 20% de cáscara del fruto de chontaduro enriquecido con el hongo *Pleurotus ostreatus*. Se determinó el comportamiento productivo del lote a través del consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, pigmentación de la piel y relación costo beneficio de las raciones. No se encontraron diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos para todas las variables productivas evaluadas, a excepción de la pigmentación, que fue mayor con niveles de 20% de inclusión, al igual que el efecto positivo en términos económicos, donde resulta favorable la adición de un 20% de harina de cáscara de chontaduro enriquecido con el hongo, ya que la*

---

**Recibido para evaluación:** 19 de Enero de 2016. **Aprobado para publicación:** 16 de Febrero de 2017.

- 1 Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Ciencias Agropecuarias, Grupo de Investigación SISINPRO, Ingenieros Agropecuarios. Popayán, Colombia.
- 2 Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Ciencias Agropecuarias, Grupo de Investigación SISINPRO, Profesor Titular, Magister en Ciencias Agrarias, Médico Veterinario Zootecnista. Popayán, Colombia

**Correspondencia:** [fjlopez@unicauca.edu.co](mailto:fjlopez@unicauca.edu.co)

*relación costo beneficio fue mejor, sin que se afectara significativamente su comportamiento productivo.*

## ABSTRACT

*In commercial poultry production, 70% of the production costs are related to feeding, this is a limiting factor affecting the profitability. This study aimed to evaluate the inclusion of chontaduro peel (*Bactris gasipaes*), enriched with the (*Pleurotus ostreatus*) fungus, in the feeding of broilers; using a completely randomized design, with five treatments and three repetitions per treatment, with inclusion levels of 0,10% and 20% of chontaduro fruit peel, and 10 and 20% of chontaduro fruit peel enriched with the fungus (*Pleurotus ostreatus*). The productive behavior of the lot was determined by the feed intake, weight gain, feed conversion, skin pigmentation and cost benefit ratio of the portions. In this regard, no statistical differences ( $p < 0,05$ ) between treatments for all production variables evaluated were found, except for pigmentation, which was higher with levels of 20% of inclusion; as well as the positive effect in economic terms where the addition of a 20% of chontaduro peel flour enriched with the fungus is favorable because of the better cost-benefit ratio, without significantly affecting the productive behavior.*

## RESUMO

*Na produção comercial de aves de capoeira, o 70% dos custos de produção são devidos aos alimentos, sendo este uma restrição que afeta a rentabilidade. Este trabalho teve como objetivo avaliar a inclusão de casca de pupunha (*Bactris gasipaes*), enriquecido com o fungo (*Pleurotus ostreatus*) na alimentação de frangos de corte; neste foi usado um desenho completamente ao acaso, com cinco tratamentos e três repetições por tratamento, com níveis de inclusão de 0,10 e 20% de casca do fruto da pupunha e 10 e 20% de casca do fruto da pupunha, enriquecido com o fungo (*Pleurotus ostreatus*). Foi determinado o desempenho produtivo do lote através do consumo de alimento, ganho de peso, conversão alimentar, pigmentação da pele e relação custo-benefício das rações. A este respeito, não foram encontradas diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos, para todas as variáveis produtivas avaliadas, com exceção de pigmentação que foi aumentada com os níveis de 20% de inclusão, bem como o efeito positivo em termos econômicos onde a adição de um 20% de farinha de casca de pupunha enriquecida com o fungo foi favorável, pois a relação custo-benefício foi melhor, sem afetar significativamente seu desempenho produtivo.*

## INTRODUCCIÓN

Colombia es un país productor de pollo, dado que el sector avícola representa el 47,2% de la producción pecuaria del país, equivalente a 1,6 millones de toneladas de carne de pollo anuales, seguido por la producción

## PALABRAS CLAVES:

Consumo de alimento, Conversión alimenticia, Ganancia de peso, Pigmentación.

## KEYWORDS:

Feed intake, Feed conversion, Weight gain, Pigmentation.

## PALAVRAS CHAVE:

Consumo de alimento, Conversão alimentar, Ganho de peso, Pigmentação.

bovina con 47,4%. Esto se ve reflejado en que la producción avícola representa el 0,23% del PIB del país y del 10,33% del PIB agropecuario [1].

En términos de competitividad, uno de los principales inconvenientes es la inestabilidad en el comportamiento de los precios de los insumos que se requieren en la producción de los alimentos balanceados, y que este ítem representa alrededor del 70% de los costos totales de la producción [2].

De lo anterior se percibe que, para la generación de mayor rentabilidad, es necesario bajar los costos de producción sin que se vean afectados los parámetros productivos, buscando para ello fuentes de alimentación que suplan en parte los requerimientos nutricionales, pero en cierta medida, condicionado por la disponibilidad de alimentos producidos localmente.

Estos elementos desencadenan la necesidad de explorar nuevas fuentes alimenticias que sean económicas, de fácil disponibilidad en el medio y de alta calidad; es por ello que dentro de la amplia gama de alimentos alternativos para aves, se pueden considerar los subproductos de chontaduro, que además de estar disponibles en la región, cuentan con un buen perfil nutricional, rico en fibra, carbohidratos, fósforo, hierro, caroteno, ácido ascórbico y riboflavina, en porcentajes tan significativos, que bien podría ser considerado como una fuente de nutrientes importante en la alimentación de las aves [3]. Por lo tanto, el interés de este trabajo, fue evaluar el uso de la cáscara de chontaduro enriquecida con el hongo *Pleurotus ostreatus*, en diferentes niveles en dietas para pollos de engorde y su efecto en la respuesta productiva y de beneficio económico.

## MÉTODO

### Localización

El ensayo se realizó en el galpón ubicado en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Cauca, Vereda las Guacas, Municipio de Popayán-Cauca, el cual está situado a una altitud de 1850 msnm, con coordenadas geográficas de 2° 27' 0.000" latitud Norte, 76° 37' 0.000" longitud Oeste, con una temperatura promedio de 18°C y una precipitación de 2000 mm/año [2].

### Instalaciones

Se empleó un galpón de 4m de ancho por 9m de largo, con ventilación natural manejada a media pared lateral (1,20 m), terminada en malla y recubierta con una cortina de polipropileno; techo en hoja de zinc y piso en cemento. Se ubicaron 15 jaulas en malla, de 1,25 m de largo por 0,80 m de ancho y 0,50 m de alto, a una distancia de 0,60 m del suelo, con capacidad de albergar 10 pollos. Cada jaula contó con un comedero lineal y dos bebederos de nipple con copa.

### Material experimental

Se utilizaron 100 pollos de engorde machos de la línea Cobb 500, de un día de edad, a los cuales se les verificó su calidad física, teniendo en cuenta los parámetros establecidos para ello. Su peso promedio fue de 46 g y las aves se vacunaron según el plan correspondiente a la zona.

### Alimentación

Los animales se nutrieron con un concentrado comercial desde el día 1 hasta el día 27; la evaluación de las dietas se realizó a partir del día 28, con un peso inicial de 1050 g en promedio, hasta el día 42, tiempo que duró la etapa de engorde del pollo. El suministro del concentrado experimental se dividió en cinco raciones, dos en la mañana, una al medio día y dos en la tarde. Se tuvo en cuenta la tabla de manejo comercial de la línea Cobb vantress 500, para el suministro del alimento [4].

### Modelo estadístico

Para evaluar la respuesta biológica del lote a las diferentes dietas alimenticias, se utilizó un diseño estadístico completamente al azar (DCA), con cinco tratamientos, tres repeticiones por tratamiento y siete unidades experimentales por repetición. Los resultados obtenidos en campo se evaluaron mediante la aplicación de un análisis de varianza (ANOVA), con un nivel de significancia al 95%, utilizando para ello el software SPSS versión 15.

### Tratamientos

Se evaluaron los siguientes tratamientos: T1: 100% concentrado comercial; T2: 10% de inclusión de cáscara de chontaduro; T3: 20% de inclusión de cáscara de chontaduro; T4 y T5: Concentrado convencional con 10 y 20% de inclusión de harina de cáscara de

chontaduro, enriquecido con el hongo (*Pleurotus ostreatus*), respectivamente.

### Análisis económico

Para este análisis se utilizó el método de presupuestos parciales, el cual permite interpretar los resultados obtenidos, comparando al tratamiento control con los demás tratamientos y determinar su viabilidad en términos de costo beneficio; para ello se determinaron los costos variables, el beneficio bruto de campo y el beneficio neto de campo o balance final [5].

### Variables de respuesta

Para determinar el comportamiento productivo del lote, sometido a los distintos tratamientos, se evaluó el consumo de alimento, al igual que la ganancia de peso y su conversión alimenticia. Con esta misma información, se procedió a determinar la relación costo beneficio.

### Pigmentación

Para la determinación del grado de pigmentación, se utilizó el abanico DSM, haciendo mediciones en el momento del sacrificio en la canal [6].

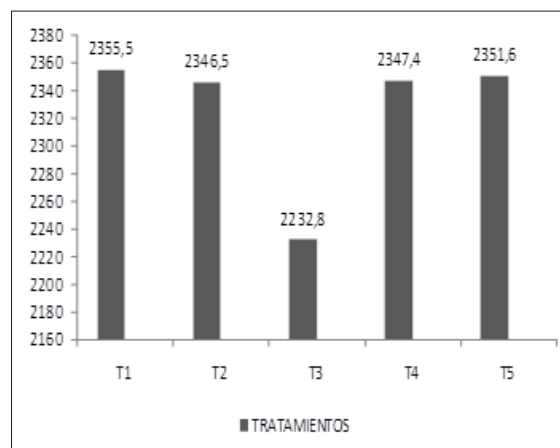
## RESULTADOS

### Consumo de alimento etapa de finalización

El análisis de varianza para esta variable, no mostró diferencias significativas entre tratamientos ( $p < 0,05$ ), denotando que el consumo no se vio afectado por las características propias de cada una de las dietas (Figura 1).

El consumo de alimento se realizó siguiendo la tabla de manejo Cobb vantage 500 [4] y los pollos consumieron acorde a lo ofrecido. No obstante en el tratamiento T3, se observó una disminución de 122,9 g de alimento en comparación al testigo, debido probablemente a que el tratamiento T3 tuvo el mayor contenido de fibra cruda en el balance (4,52%), lo que posiblemente provocó un bajo consumo, tal como lo reportan algunos estudios, donde niveles elevados de fibra presentes en una dieta afectan de manera indirecta el consumo de los animales [7]; de igual forma, factores como la fibra, tamaño de partículas, volumen, solubilidad y propiedades de superficie como la capacidad de absorción de agua, capacidad bufferante, capacidad de intercambio catiónico (CIC), viscosidad y fermenta-

**Figura 1.** Consumo de alimento acumulado en gramos por tratamiento, en etapa de finalización.



bilidad, pueden influir en procesos biológicos como el consumo y digestión de nutrientes [8].

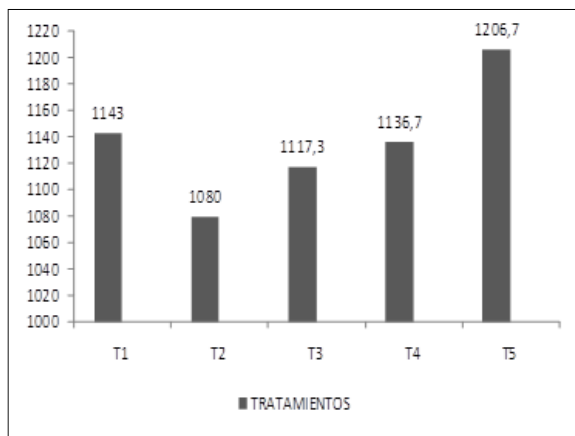
No obstante, se observó que los tratamientos T4 y T5 presentaron un buen comportamiento en consumo de alimento (Figura 1), datos que demuestran el efecto potencial del hongo como degradador enzimático de fibra, permitiendo incrementar la proteína y disminuir el porcentaje de fibra, aunado a su buen aporte nutricional [9]. De igual forma, la disminución de la hemicelulosa como consecuencia del crecimiento de hongos, ha sido reportada al utilizar otros sustratos como el ensilaje de caña de azúcar, tratado con hongos *Pleurotus* [10].

### Ganancia de peso etapa de finalización

El análisis de varianza para esta variable, determina que no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ) frente al peso ganado en la etapa de engorde (Figura 2); sin embargo, se observa que a medida que aumenta el nivel de inclusión de la cáscara enriquecida con el hongo, se incrementa la ganancia de peso.

En estos términos, el incremento paulatino en ganancia de peso, probablemente se debió a que el hongo encontró en la cáscara las condiciones necesarias para efectuar su papel como degradador ligno - celulolítico y de este modo, permitir que los nutrientes de la cáscara estén disponibles para los animales. En este mismo contexto, algunos autores [11], señalan que las especies de *Pleurotus*, están entre los agentes de descomposición primaria más efectivos, los cuales

**Figura 2:** Ganancia de peso acumulada en gramos por tratamiento, en etapa de finalización.



tienen la habilidad de colonizar el rastrojo, degradarlo y utilizar la lignina, además de la hemicelulosa y la celulosa, para su propio crecimiento.

Investigaciones relacionadas con el chontaduro [12], menciona que este material es rico en aceites esenciales, vitaminas A y E, fibras y almidón, lo que lo convierte en un alimento completo, fortificante y equilibrado. Estos elementos permiten inferir, que la calidad composicional del fruto del chontaduro y su utilización como sustrato, con hongos que aumentan la digestibilidad, pueden afectar de manera positiva la ganancia de peso.

En este sentido, los resultados obtenidos en esta variable fueron superiores a los reportados por algunos autores [13], donde se optimizaron los parámetros de deshidratación del *Bactris gasipaes* Kunth, para su transformación en harina y su empleo como sustituto del maíz, en dietas para pollos de engorde en toda su etapa productiva, obteniendo pesos de 2250 g (T0); 2245 g (T1); 1700 g (T2); 1330 g (T3) y 1140 g (T4).

De igual forma, los resultados son superiores a los reportados en otras investigaciones [14], donde la ganancia de peso acumulada a los 40 días en pollos, consumiendo dietas con niveles de 50 y 100% de harina de chontaduro sometido a cocción, fueron de 1528,5 y 1556 g respectivamente, comparado con los resultados de esta investigación, donde se obtuvo un rango de ganancia de peso solamente en etapa de finalización, entre 1080 a 1206 g, entre los tratamientos con cáscara y enriquecidos con *Pleurotus*.

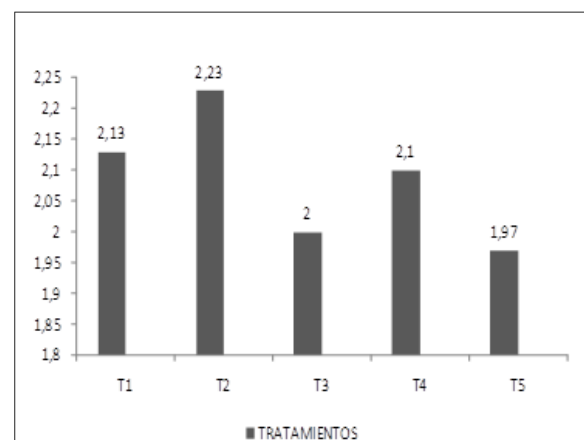
Los resultados obtenidos en la presente investigación con respecto al consumo de alimento, fueron inferiores a las evaluaciones utilizando diferentes forrajes, en la alimentación de pollos de engorde Cobb 500, en el cual no encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) para esta variable en la etapa de finalización [2,5]. De igual forma, al evaluar diferentes niveles de inclusión con 5,10 y 15% de harina de follaje de bore (*Alocasia macrorrhiza*) en pollos de engorde, no reportan diferencias significativas en consumos [2].

Finalmente el consumo de alimento se puede ver afectado por muchas variables, entre ellas el tamaño de partícula, en donde los pellets, por sus características específicas, permiten una mejor aprehensión del alimento y generan menos desperdicio al ser consumidos, lo que sugiere que al haber más consumo hay mayor ingestión de nutrientes disponibles y por ende mejores parámetros productivos, claro está, dependiendo de las características composicionales de la dieta [5].

### Conversión alimenticia etapa de finalización

Al igual que el consumo y la ganancia de peso, el análisis de varianza para esta variable reporta que no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ); sin embargo, las conversiones alimenticias en los tratamientos donde se incluyó la cáscara de chontaduro y aquellas enriquecidas con *Pleurotus ostreatus*, demuestran una mejor tendencia en términos de su conversión alimenticia (Figura 3).

**Figura 3:** Conversión alimenticia en etapa de finalización.



Estos resultados en conversión, en cierta medida, se deben a que se obtuvieron consumos y ganancias de peso similares entre los tratamientos. La dieta T2 al 10% con cáscara de chontaduro, fue la que presentó menor conversión alimenticia con respecto a los demás tratamientos, debido probablemente a que influyeron factores como la temperatura, incidiendo en el consumo de alimento. Según reportes de investigaciones anteriores [2,5], la temperatura ambiente ocasiona estrés, y aunque los consumos sean normales, se incrementa la velocidad de paso, disminuye la oportunidad de digestión de nutrientes y posteriormente disminución en la conversión alimenticia.

Sin embargo, el tratamiento T3 muestra que el consumo fue el menor entre los tratamientos, pero su ganancia de peso y la conversión alimenticia fueron significativos, posiblemente debido a que la cáscara posee algunas características físico-químicas que mejoran la digestibilidad, tal como lo mencionan algunos reportes [15], donde se evidencia que la cáscara de chontaduro presentó los mejores valores de DIVMS para aves frente a otras materias primas evaluadas, lo cual se explica por el menor contenido de fracción fibrosa (FDN, FDA) y la ausencia de lignina en su composición química. Aunque el tratamiento T3 presentó más fibra, la conversión alimenticia no se vio afectada por este constituyente de la ración, debido posiblemente a que ayudó a mejorar la digestión del animal como lo reportan algunos trabajos [2,4], demostrando que niveles adecuados de determinadas fuentes de fibra pueden mejorar el desarrollo del aparato digestivo, la salud intestinal, la digestibilidad de los nutrientes y la productividad. De hecho, estos resultados permiten inferir que sería importante desencadenar evaluaciones posteriores, para determinar la composición química detallada de la fibra de este sustrato, donde se pueden llegar a evidenciar elementos que interfieren en la calidad de este componente y que por consiguiente pueden afectar positivamente las variables productivas en animales.

Las respuestas de conversión alimenticia de este ensayo, comparadas con evaluaciones de harina de forrajes [2,16], fueron mejores con respecto a niveles de inclusión de 0% (T0) y 20% de harina (T1), obteniendo como resultado conversiones de 2,52 y 3,65, respectivamente. De igual forma Robles (2014), al utilizar harina de ramio *Boehmeria nivea* con diferentes niveles de inclusión en la dieta de aves, reporta conversiones alimenticias superiores a este ensayo, entre 3,52 y

3,03 respectivamente [16], diferencia que puede estar supeditada a lo altamente voluminoso y/o fibroso de la dieta. Cabe resaltar que dichas comparaciones se hacen al tenor del contenido de fibra de estas dietas, que en cierta medida, se asemejan al sustrato utilizado en esta evaluación.

Los datos de la presente investigación fueron inferiores a los reportados en trabajos con ramio (*Boehmeria nivea*), como fuente de proteína vegetal no tradicional, en las fases de crecimiento y acabado de pollos de engorde [16], donde se evaluó el uso de tres niveles de harina, con niveles de inclusión de 0, 5, 10 y 15% de harina de ramio, obteniendo conversiones de 2,75, 2,75, 2,6 y 2,4, respectivamente.

### **Análisis de pigmentación**

En la industria avícola, uno de los problemas de importancia económica es la pigmentación de la piel de la canal y tarsos del pollo; ya que la apariencia visual, especialmente el color, es una característica importante de los alimentos y determina la elección o el rechazo del producto por parte del consumidor. Debido a lo anterior, los productores adicionan pigmentantes a la dieta del pollo para mejorar su presentación [17].

Es por esto que la incorporación de materias primas con alto contenido de xantofilas, como es el caso del chontaduro, ameritan la valoración de la coloración de la piel. Para ello se utilizó el abanico colorimétrico DSM, una herramienta sencilla y útil para hacer mediciones prácticas y precisas de color, basada en los niveles de carotenos (Xantofilas, Cantaxantina, Apo-éster), que además, son importantes en la coloración de la yema del huevo y la piel [18] (Cuadro 1). Con base en esta guía visual, se compararon las diferentes tonalidades por tratamiento, en donde se observó que los tratamientos T2, T3 (niveles de inclusión de cáscara de 10 y 20% respectivamente) y los tratamientos T4, T5 (niveles de inclusión de cáscara enriquecido con *Pleurotus ostreatus* de 10 y 20% respectivamente), evidenciaron una mejor pigmentación con respecto al tratamiento T1 (concentrado comercial). Sin embargo, al comparar los cuatro mejores tratamientos, el abanico determinó que los tratamientos T3 y el T5, con un valor de 108, obtuvieron la mayor pigmentación, determinando de esta manera que, a mayor nivel de inclusión de cáscara de chontaduro, al igual que el sustrato con el hongo, mayor es la pigmentación.

**Cuadro 1:** Niveles de carotenoides amarillos y rojos en los diferentes tratamientos evaluados.

	Nivel T1 Abanico <105	Nivel T2 Abanico 105	Nivel T3 Abanico <107	Nivel T4 y T5 Abanico <108
Xantofilas (ppm)	0	20	30	40
Canta-xantina (ppm)	0	0,5	1	2
Apo-ester (ppm)	0	0,5	2	3

En este contexto, la coloración del concentrado convencional de esta investigación, se debe a que la cáscara del fruto de chontaduro presenta un alto contenido de carotenos, que son los responsables de la gran mayoría de los colores amarillos, anaranjados o rojos presentes en los alimentos vegetales; probablemente esta coloración influye en el consumo de las aves. Esta afirmación se pueden validar de acuerdo a reportes [19], donde se evaluaron cuatro tratamientos T0 (testigo, concentrado sin tinturar), T1 (concentrado de color verde), T2 (concentrado de color rojo), T3 (concentrado de color azul), y utilizando para ello 180 pollos de engorde de la línea Cobb 500, concluyendo que el tratamiento T0 de coloración amarilla, fue el que mejor respuesta presentó en términos de consumo de alimento, denotando de esta manera, cómo la variable juega un rol importante en este aspecto.

### Análisis económico

**Costos variables.** Para la obtención de los costos variables, se hace necesario cuantificar el costo del concentrado por kg y etapa productiva y con ello poder determinar la reducción con respecto al tratamiento control, con el cual este análisis soporta su comparación.

El contraste entre el costo del alimento y el consumo de cada tratamiento, permite observar que los tratamientos T3, T4 y T5 fueron inferiores al testigo (T1), lo que permite mencionar que a mayor inclusión de cáscara del fruto de chontaduro y cáscara enriquecido con *Pleurotus ostreatus*, mayor reducción en los costos variables (Cuadro 2).

**Beneficio bruto de campo.** En el cuadro 3, se observa que el tratamiento T5 obtuvo una ganancia de 3,11% con respecto al T1, mientras los tratamientos T2 y T3

**Cuadro 2:** Costos variables por tratamiento y porcentaje de reducción.

Tratamiento	Costo Concentrado (\$) etapa de Finalización	Reducción de Costos (%)
T1	57820	0,00
T2	58393	+0,01
T3	56061	-3,04
T4	57616	-0,35
T5	54246	-6,18

**Cuadro 3:** Beneficio bruto de campo (BBC) por tratamiento.

Tratamiento	Total kg carne	Precio (4 kg) Total Costos	BBC (\$/kg)	Diferencias (%)
T1	43,99	5200	228748	0,00
T2	39,71	5600	222357	-2,79
T3	39,41	5600	220714	-3,51
T4	40,81	5600	228554	-0,08
T5	42,12	5600	235872	+3,11

obtuvieron diferencias con relación al T1, con una disminución en la producción de kg de carne de 2,79% y 3,51% respectivamente, sin embargo se determinó, que el T4 tuvo un comportamiento muy similar al T1.

Hay que resaltar que los cuatro tratamientos evaluados, obtuvieron un mayor costo de venta de \$200/Lb frente al testigo; esto se debe a que en el proceso de mercadeo, la libra de pollo tiene un incentivo de acuerdo a la pigmentación de la piel.

**Beneficio neto de campo.** Los tratamientos T2 y T3 no presentaron un comportamiento económico-productivo positivo, necesario para sustituir el tratamiento testigo (T1), cuadro 4. Esto se refleja en que al utilizar un 10 y 20% de cáscara de chontaduro en alimentación para pollos de engorde, hay una menor relación costo-beneficio, lo que afecta la rentabilidad del ciclo productivo del lote.

**Cuadro 4:** Beneficio bruto (BBC) y neto de campo (BNC) por tratamiento.

Tratamiento	BBC (\$kg)	Costos Variables	BNC (\$)	Porcentaje (%)
T1	228748	57820	170928	100
T2	222357	58393	163954	96
T3	220714	56061	164653	96
T4	228554	57616	170938	100
T5	235872	54246	181626	106

Este comportamiento es opuesto a los tratamientos T4 y T5, donde el costo-beneficio es similar y mayor, respectivamente, con respecto al tratamiento control, lo que indica que la cáscara de chontaduro enriquecida con *Pleurotus ostreatus* en un nivel del 10 y 20% en la dieta para pollos de engorde, aporta los nutrientes necesarios para la producción y a su vez genera un mayor margen de utilidad, dada la reducción en el costo de elaboración del concentrado, generando de esta manera una ventaja con respecto al uso de 100% de concentrado convencional.

## CONCLUSIONES

La utilización de la cáscara sola del fruto de chontaduro, tanto como la enriquecida con el hongo, en un 10 y 20% de inclusión, es una buena alternativa de alimentación en pollos de engorde, para los pequeños productores residentes en zonas de mayor producción de este fruto.

El uso de la cáscara de chontaduro y enriquecida con el hongo *Pleurotus ostreatus*, es una buena estrategia alimenticia, que permite mejorar la pigmentación de la canal y con ello acceder a un beneficio de mercadeo adicional.

En términos económicos, la suplementación con cáscara de chontaduro al 20% enriquecida con el hongo *Pleurotus ostreatus*, muestra el mayor beneficio neto de campo, dado que se reducen en un 6% los costos de producción, sin verse afectado el comportamiento productivo del lote en etapa de finalización.

Finalmente, es necesario llevar a cabo más trabajos de investigación del estudio de la cáscara del fruto de chontaduro, con mayores niveles de inclusión en toda la etapa productiva del pollo, buscando disminuir la dependencia de algunos insumos externos de uso convencional, lo cual se traduce en la reducción en los costos de producción, y realizar un análisis más detallado de la composición química de la cáscara del chontaduro, para dilucidar su posible efecto nutricional en monogástricos.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Cauca, por su apoyo en términos de infraestructura y financieros, para el desarrollo de este trabajo.

## REFERENCIAS

- [1] COLOMBIA. FEDERACION NACIONAL DE AVICULTORES (FENAVI). Valle en cifras [online]. 2013. Disponible: [http://valle.fenavi.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=74&Itemid=91](http://valle.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=74&Itemid=91). [Citado marzo de 2014].
- [2] ALEGRIA, G. y CAICEDO, A. Evaluación de tres dietas a base de harina de hoja de bore (*Alocasia macrorrhiza*) en pollos de engorde. Revista MVZ Córdoba, 17(3), 2012, p. 3236-3242.
- [3] MARQUEZ, L. Evaluación nutricional de la cascara de chontaduro (*Bactris gasipaes*) como alternativa en la alimentación animal [Tesis Médico Veterinario y Zootecnista]. Pereira (Colombia): Universidad Tecnológica de Pereira, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad Ciencias de la Salud, 2014.
- [4] COBB - VANTRESS. Guía de manejo del pollo de engorde [online]. 2014. Disponible: [http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/b5043b0f-792a-448e-b4a1-4aff9a30e9eb\\_es.pdf](http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/b5043b0f-792a-448e-b4a1-4aff9a30e9eb_es.pdf). [Citado Enero de 2015].
- [5] CASTANO, N., GOYES, P., LOPEZ, F. y ALBARRACIN, L. Uso del bagazo enriquecido con el hongo *Pleurotus ostreatus*, en dietas para bovinos. Revista Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial, 10(2), 2012, p. 25-32.
- [6] ROJAS, V., CALLACNA, M. y ARNAIZ, V. Uso de un aditivo a base de cantaxantina y extracto de achiote en dietas de gallinas de postura y su efecto sobre la coloración de la yema y la vida de anaquel del huevo. Revista Scientia Agropecuaria, 6(3), 2015, p. 191-199.
- [7] LESSON, S., SUMMERS, J. y DIAZ, G. Nutrición aviar comercial. 3 ed. Bogotá (Colombia): Le Print Ltda., 2014, 359 p.
- [8] GOMEZ, G., ORTIZ, M., PEREA, C. y LOPEZ, F. Evaluación del ensilaje de vísceras de tilapia roja (*Oreochromis spp*) en alimentación de pollos de engorde. Revista Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial, 12(1), 2014, p. 106-114.
- [9] DAZA, J.A., RODRÍGUEZ, J.L. y MOSQUERA, S.A. Cambios fisiológicos, texturales y fisicoquímicos de dos variedades de chontaduro (*Bactris gasipaes*) en poscosecha. Revista Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial, 13(2), 2015, p. 67-75.
- [10] PELAEZ, A., MENESES, M., MIRANDA, L., MEGIAS, D., BARCENA, R. y LOERA, O. Ventajas de



- la fermentación sólida con *Pleurotus sapidus* en ensilaje de caña de azúcar. Redalyc, 57(217), 2008, p. 25-33.
- [11] ROYSE, D.J. A global perspective on the high five: Agaricus, Pleurotus, Lentinula, Auricularia & Flammulina. New Delhi (India): Proceedings of the 8th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products (ICM-BMP8) 1, World Society of Mushroom Biology and Mushroom Products ICAR-Directorate of Mushroom Research, Mushroom Society of India 2014, p. 1-6.
- [12] MARTINEZ, D., BUGLIONE, N., FILIPPI, M., REYNOSO, L., RODRIGUEZ, G. y AGÜERO, M. Evaluación del crecimiento micelial de *Pleurotus ostreatus* y *Agrocybe aegerita* sobre orujos de pera. Revista Anales de Biología, 37, 2015, p. 1-10.
- [13] VASQUEZ, R. Deshidratación del *Bactris gasipaes* kunth (pijuayo) por flujo de aire caliente y su empleo como sustituto del maíz en dietas para pollos parrilleros. Revista Amazónica de Investigación Alimentaria, 2(1), 2002, p. 67-87.
- [14] MONTILLA, J. e INFANTE, J. Posibilidades de la utilización del fruto de pijiguao (Arecaceae: *Bactris gasipaes* H.B.K.) en la alimentación de monogástricos [online]. 2014. Disponible: <http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/ivencuentro/montilla.htm> [Citado Septiembre de 2014].
- [15] MARTÍNEZ, M., MOSQUERA, D., MEDINA, H. e INDIRA, L. Caracterización bromatológica de especies y subproductos vegetales en el trópico húmedo de Colombia. Acta agronomica, 62(1), 2013, p. 326-332.
- [16] ROBLES, J. Evaluación del efecto de la harina de ramio en la alimentación avícola [online]. 2014. Disponible: <http://www.dspace.espol.edu.ec>. [Citado 7 de Noviembre 2014].
- [17] MUÑOZ, D., FUENTE, M., HERNANDEZ, V. and ÁVILA, G. Kin pigmentation in broiler chickens fed various levels of metabolizable energy and xanthophylls from tagetes erecta. The Journal of Applied Poultry Research, 22, 2014, p. 788-791.
- [18] COLOMBIA. INDUSTRIA AVÍCOLA. Desarrollos de la pigmentación de huevo y pollos de engorda [online]. 2014. Disponible: <http://www.industriaavicoladigital.com>. [Citado Octubre de 2014].
- [19] CERON, C. y GUACA, T. Efectos del color del alimento sobre consumo de pollos. Revista Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial, 6(1), 2007, p. 65-74.