
Inclusión de harina de *Trichanthera gigantea* y *Morus alba* en la alimentación de pollos de engorde

Inclusion of flour *Trichanthera gigantea*
and *Morus alba* in the feeding of broiler

Laura Sofía Sossa Fernández

Estudiante de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia).

Correo electrónico: laurasossaf3@gmail.com.

Pamela Higueta Echeverri

Estudiante de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia).

Correo electrónico: pamelahigueta@hotmail.com.

Carlos Leonardo Guerra Marín

Magíster en Educación y Desarrollo Humano. Médico veterinario. Zootecnista. Docente de la Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia). Miembro del grupo de investigación Giaz de la misma universidad. ORCID: 0000-0002-9657-6359.

Correo electrónico: cguerra@uco.edu.co.

Jairo de Jesus Mosquera Orozco

Asesor estadístico del presente artículo. Ingeniero mecánico. Docente de cátedra, Departamento de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Católica de Oriente (Rionegro, Antioquia, Colombia).

Correo electrónico: jaime.mosquera.g@gmail.com.

Cómo citar este artículo:

Sossa Fernández, L. S.; Higueta Echeverri, P.; Guerra Marín, C. L. & Mosquera Orozco, J. J. (2020). Inclusión de harina de *Trichanthera gigantea* y *Morus alba* en la alimentación de pollos de engorde. *Revista Universidad Católica de Oriente*, 31(46), 167-180.

Resumen

El trabajo de investigación tiene como finalidad evaluar el efecto de la inclusión de harina de morera (*Morus alba*) y quiebrabarrigo (*Trichanthera gigantea*) con respecto al alimento balanceado comercial (ABC), en la alimentación de pollos para engorde. El estudio se llevó a cabo con pollos de la línea Ross × Ross, los cuales se levantaron a partir de las dos semanas de vida hasta finalizar su ciclo productivo a las seis semanas de vida, se analizaron algunos parámetros zootécnicos como: curva de crecimiento, ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo alimenticio y rendimiento en canal. Se aplicó un diseño experimental completamente aleatorio, con tres tratamientos y un testigo (cada tratamiento con 11 repeticiones); el tratamiento 1 (T1) fue una dieta con 90 % ABC, 5 % de morera y 5 % de quiebrabarrigo; el tratamiento 2 (T2) tuvo 80 % ABC 10 % de quiebrabarrigo y 10 % de morera; el tratamiento 3 (T3) fue 65 % ABC, 17,5 % de quiebrabarrigo 17,5 % de morera; y el testigo (TE) con un 100 % ABC. El análisis de varianza, demostró que el rendimiento en canal no hay diferencia significativa en ninguno de los tratamientos. Mientras que para el peso final se encontró diferencia significativa del T1 con respecto a los T2, T3 y TE, con pesos finales de 1394 g, 2122,2 g, 2232,2 g y 2144,4 g, respectivamente. En general el porcentaje de inclusión que mostró mejores resultados demostró fue el T3, constituyéndose de este modo en una buena alternativa para la alimentación de las aves y la disminución de los costos de producción.

Palabras clave

Conversión alimenticia, dieta, rendimiento en canal, producto de origen animal.

Abstract

The purpose of this research is to evaluate the effect of the inclusion of Mulberry (*Morus alba*) and *Trichanthera gigantea* flour with respect to commercial balanced feed (ABC) in the feeding of broilers. The study was carried out with 44 Ross × Ross chickens, which were raised from the two weeks of age until the end of their productive cycle at six weeks of age. In the research we analyzed some zootechnical parameters, such as: growth curve, weight gain, feed conversion, food consumption and channel performance. The study was performed using a completely randomized experimental design, with three treatments and one control (each treatment with 11 replicates), treatment 1 (T1) consists of a diet with 90 % ABC and 5 % of *Trichanthera gigantea* and 5 % of mulberry, treatment 2 (T2) with 80 % ABC and 10 % flour from *Trichanthera gigantea*, 10 % pf mulberry, treatment 3 (T3) 65 % ABC and 35 % flour from *Trichanthera gigantea* and mulberry; treatment 4 or control (TE) 100 % ABC. With the data obtained, an analysis of variance was performed with the R-Project program, which showed that in channel performance there was no significant difference in any of the treatments (yields of 60,20 %, 32,59 %, y 63,51 % 61,51 % for T1, T2, T3 and TE respectively). In general, the percentage of inclusion that showed better results showed the T3, becoming a good alternative to feed the broilers and to reduce production costs.

Key words

Food conversion, diet, yields in carcass, product of animal origin.

Introducción

La carne de pollo es una de las proteínas de mayor demanda a nivel mundial, gracias a su excelente aporte nutricional y a su fácil acceso, en comparación con otras proteínas de origen animal, según la FAO (2014) se percibió un aumento del consumo de 14,4 kg de carne de ave por persona/ año, esto debido al crecimiento de la población en Colombia. En Colombia, para el año 2017 se reportó un consumo per cápita de 32,2 kilogramos de carne de pollo, lo que representa un aumento importante comparado con el 2016 donde el consumo fue de 31,5 kilogramos (Fenavi, 2017).

El crecimiento exponencial de la población mundial y las crisis económicas de países emergentes sugieren un gran reto para los profesionales del sector pecuario, quienes deben producir alimentos de excelente calidad a menor costo, para facilitar el acceso de estos a la mayoría de la población.

La nutrición de las aves dentro de las producciones pecuarias se basa en alimentos balanceados comerciales (ABC) con composición maíz-soya superior al 50 %. Ambas materias primas importadas y cuyos precios fluctúan de acuerdo al comportamiento del dólar, teniendo grandes repercusiones en el costo de producción final de la proteína animal, lo cual a su vez se reflejará en el precio final al consumidor (Zavala, 2014).

Un alimento balanceado comercial (ABC) garantiza los nutrientes necesarios para el crecimiento, mantenimiento y producción de las aves; lo que podría traducirse en buenas conversiones alimenticias, altas ganancias de peso, adecuada integridad intestinal y una excelente eficiencia alimenticia. Debido a su alto costo, el ABC usado como el 100 % de la dieta podría generar menores rentabilidades al productor y un alto precio de compra al consumidor. (Solla, 2016). Para mitigar este efecto, se han buscado alternativas más económicas que puedan generar excelentes resultados dentro de una producción pecuaria

La morera (*Morus alba*) originaria de Asia, se ha adaptado de manera excelente en la zona tropical de Centroamérica (Boschini, Dormond y Castro, 2000). Los rangos climáticos para su cultivo son: temperatura de 18 a 38 °C; precipitación de 600 a 2500 mm; fotoperiodo de 9 a 13 horas/día y humedad relativa de 65 a 80 % (Datta, 2002), con una digestibilidad del 85 %, proteína entre 15 % y 28 %, calcio 1,06 % y fósforo 0,78 %. Adecuada para sistemas intensivos de corte; su producción es de 70 ton/ ha/ año, con 3 a 4 cortes al año (Sánchez y Álvarez, 2003).

El quiebrabarrigo (*Trichanthera gigantea*), originario de Suramérica, es un árbol de tamaño mediano que tolera suelos ácidos y bajos en fosforo,

se adapta a alturas desde los 0 a los 2000 m s. n. m. y una precipitación de 1000 a 2500 mm, produciendo 60 ton/ ha/ año; con una calidad nutricional de proteína del 14 % a 22 %, calcio del 4,3 %, fósforo 9,2 % (Sánchez yÁlvarez, 2003). El propósito de este trabajo fue evaluar tres niveles de inclusión de harina de morera (*Morus alba*) y quiebrabarrigo (*Trichanthera gigantea*) en la alimentación para pollos de engorde, a través de su respuesta a ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de la canal y relación costo beneficio de las dietas implementadas.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en el Centro Granja Santamaría, de la Universidad Católica de Oriente, ubicado en la vereda Aguas Claras del municipio de El Carmen de Viboral, Antioquia, en zona de vida bosque húmedo montano bajo (BH Mb) (Espinal, 1985) Con una temperatura media de 17 °C y una altura de 2150 m s. n. m., una precipitación de 2304 mm. (Municipio del Carmen de Viboral, 2017).

El estudio se realizó en el trascurso de los meses de septiembre 13 del 2016, al 24 de marzo del 2017. Para el desarrollo del trabajo se utilizaron

44 pollos de la línea Ross × Ross, los cuales se distribuyeron al azar, en los diferentes tratamientos. Los parámetros fueron evaluados desde las dos semanas de vida, hasta finalizar el ciclo productivo con seis semanas de vida. Los animales fueron pesados al finalizar cada semana para calcular las ganancias de peso y las conversiones alimenticias. Se emplearon cuatro tratamientos en los cuales hubo diferentes niveles de inclusión de harina (compuestas por 50 % morera [*Morus alba*] y 50 % quiebrabarrigo [*Trichanthera gigantea*]) T1: dieta 90 % ABC, 10 % harina, T2: dieta 80 % ABC y 20 % harina, T3: dieta 65 % ABC y 35 % harina, T4 o testigo: dieta 100 % ABC (tabla 1).

Cada tratamiento tuvo 11 repeticiones (cada animal es una repetición). El alimento y el remanente fueron pesados diariamente para sacar el consumo de cada tratamiento. A la harina suministrada se le hizo análisis bromatológico para determinar su calidad nutricional (tabla 2). El bromatológico del ABC fue suministrado por la casa comercial. En la siguiente tabla, se especifica la fracción de harina de quiebrabarrigo y morera adicionada al concentrado comercial correspondiente a cada tratamiento (tabla 1).

Porcentaje (%)	Tratamiento
0	TESTIGO
10	T1
20	T2
35	T3

Tabla 1. Porcentaje de inclusión de harina en cada uno de los tratamientos.

Fuente: Elaboración propia.

Para el proceso de recolección de forraje y la obtención de la harina de quiebrabarrigo y morera, fueron necesarios 120 kg de forraje verde colectados durante la duración de la investigación, los cuales fueron deshidratados y molidos.

El periodo de engorde se dio por finalizado al día 42 de vida, obteniendo 6 pesajes en cada tratamiento, uno semanal. Posterior al sacrificio se realizaron los pesajes correspondientes para obtener los parámetros zootécnicos como peso al final y rendimiento en canal.

Estos fueron analizados bajo el siguiente modelo de efectos fijos, el cual se adaptó mejor a los datos recolectados:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde

- y_{ij} es la variable de respuesta: peso final (g), rendimiento en canal (%) y conversión alimenticia (:1).
- μ es la media global de la variable de respuesta.
- τ_i es el efecto de la dieta i .

Las curvas de crecimiento se realizaron con el modelo no lineal de Gompertz, el cual presentó mejor ajuste en los datos recolectados para la variable de ganancia de peso semanal. El ajuste se logró a partir de una transformación en la variable de respuesta, de la siguiente forma:

$$\overline{P_{Dk,t}} = \overline{P_{Sk,t}} - \overline{P_{S1,t}}$$

Donde,

- $\overline{P_{Sk,t}}$ es el peso promedio de los 11 individuos en la semana k debido al tratamiento i .
- $\overline{P_{S1,t}}$ es el peso promedio de los 11 individuos en la semana 1 debido al tratamiento i .
- $\overline{P_{Dk,t}}$ es la diferencia entre el peso promedio de la semana k y el peso promedio de la semana 1 debido al tratamiento i .

Con dicha consideración, el modelo de crecimiento es el siguiente:

$$\overline{P_{Dk}}(t_s) = A_{\tau_i} \cdot \exp \left[- \exp \left(\frac{B_{\tau_i} \cdot \exp(1)}{A_{\tau_i}} (\lambda_{\tau_i} - t_s + 1) \right) \right]$$

Donde

- A_{Ti} es la asíntota superior de la curva correspondiente al tratamiento i . En otras palabras, es la estimación del crecimiento máximo debido a cada tratamiento.
- B_{Ti} es la máxima pendiente de la curva correspondiente al tratamiento i . Este parámetro es la tasa de crecimiento.
- λ_{Ti} es el tiempo de retardo. Se puede interpretar como el tiempo que tarda la receta en evidenciar su efecto en el crecimiento.

Resultados

Las siguientes son las características bromatológicas de los forrajes y el alimento balanceado:

Tabla 2. Bromatológico del alimento balanceado y las harinas de los forrajes. (Los análisis de los forrajes fueron realizados en el laboratorio Nutrexcol Pereira, Risaralda).

Análisis	ABC	Harina de morera	Harina de quiebrabarrigo
Humedad (%)	13,0	13,08	12,78
Proteína total (%)	19,0	18,42	16,94
Digestibilidad (%)	-	80,85	28,86
Extracto etéreo (%)	2,50	1,09	1,41
Cenizas (%)	8,0	13,06	20,33
Fibra (%)	5,0		

Fuente: Elaboración propia.

Curva de crecimiento

El mejor desempeño en el crecimiento se vio representado por el T3 superando el tratamiento testigo en la última semana de engorde. Adicionalmente se observa, que T1 tuvo un crecimiento inferior a T2, T3 y TE (figura 1).

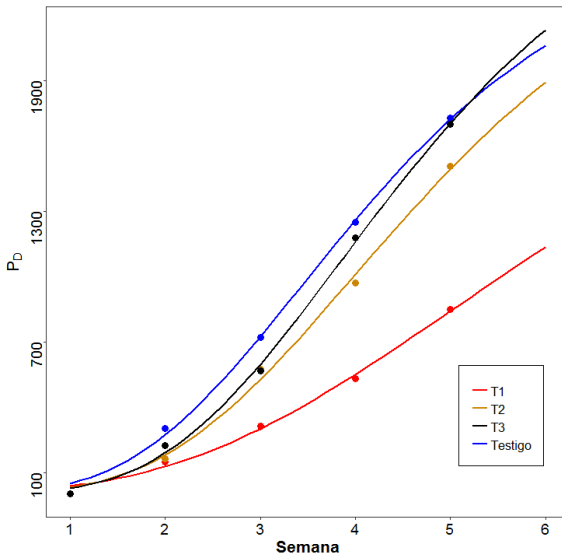


Figura 1. Curvas de crecimiento para cada tratamiento. Fuente: Elaboración propia.

Dado que la prueba de Shapiro-Wilk para las variables consumo acumulado, la conversión alimenticia y la ganancia de peso se desvían de la normalidad no fue posible realizar un análisis de varianza: por lo tanto se analizaron con modelos no lineales.

Tabla 3. Valores-p para las pruebas de normalidad y homocedasticidad.

Ind	Prueba		
	SW	Barlett	Cochran
PF	0,7215	0,1843	0,319
CA	0,0020	0,526	0,6351
RC	0,626	0,5634	0,4912
CAI	1,26E-06	0,0029	0,0003
GP	0,018	0,2672	0,2876

GP = Ganancia de peso neta SW = Shapiro-Wilk, CA = Consumo acumulado, Cal = Conversión alimenticia.

Fuente: Elaboración propia.

Consumo de alimento

Los residuales del consumo acumulado, se desvían de la normalidad, razón por la cual no es válido cualquier resultado arrojado por un ANOVA, por lo tanto, deben ser analizados con modelos no lineales (tabla 3), sin embargo, se observa que el T3 fue quien obtuvo un mayor consumo de alimento, seguido de T2, T1 y el tratamiento que obtuvo menor consumo de alimento fue testigo (figura 2).

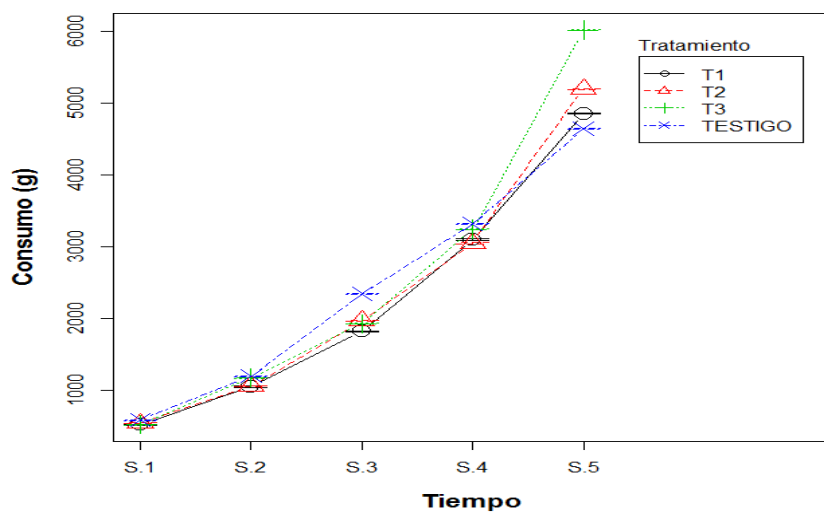


Figura 2. Evolución del consumo de cada tratamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Ganancia de peso

Los residuales del consumo acumulado, se desvían de la normalidad, razón por la cual no es válido cualquier resultado arrojado por un ANOVA, por lo tanto deben ser analizados con modelos no lineales (Tabla 3), pero se observa que los animales alimentados con el T3, obtienen mayor peso promedio durante el periodo de engorde.

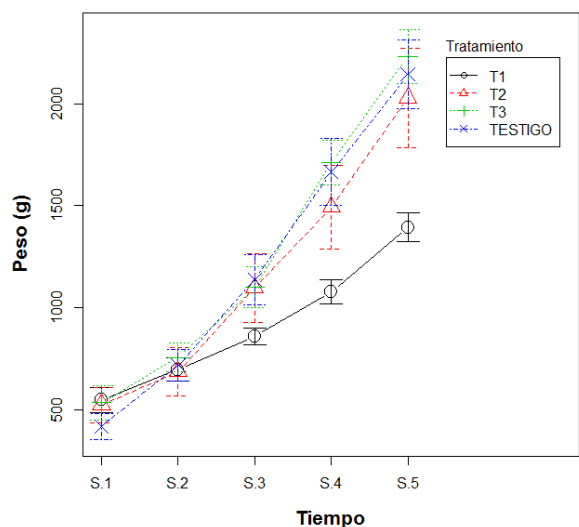


Figura 3. Evolución del peso obtenido por cada tratamiento. Las barras de error corresponden a un intervalo de confianza con una significancia del 5 %.

Fuente: Elaboración propia.

Peso al sacrificio (peso final)

El análisis de varianza muestra diferencias significativas en la variable de peso final () de T1 con respecto a T2, T3 y TE, donde el peso al sacrificio fue menor en T1, seguido de T2, T3 y mayor peso en TE, (Tabla 4) lo que se corrobora en el análisis gráfico de *boxplot* (figura 2).

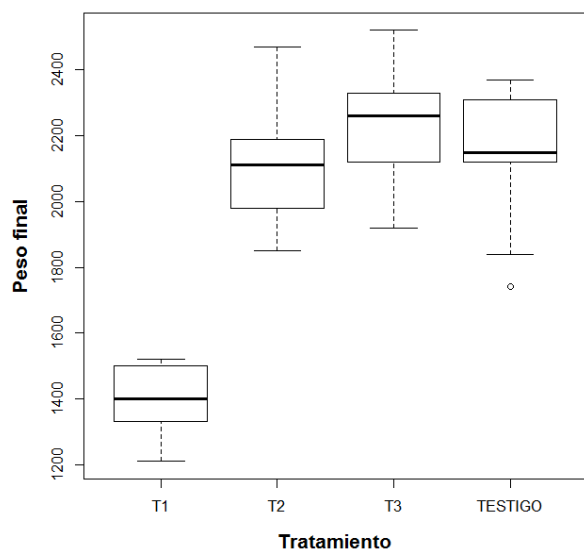


Figura 4. Boxplot para el peso al momento del sacrificio.

Fuente: Elaboración propia.

Rendimiento en canal

Para la variable rendimiento en canal, no hubo diferencia significativa entre ninguno de los tratamientos (Tabla 4). Igualmente corroborado por el análisis gráfico de *boxplot* (figura 3).

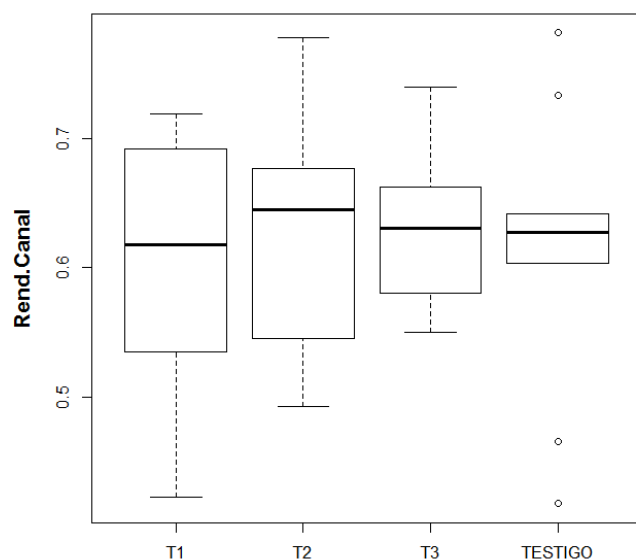


Figura 5. *Boxplot* para el rendimiento en canal.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla de resultados

Tabla 4. Medias de los indicadores productivos según el tratamiento.

Ind	Tratamiento			
	T1	T2	T3	TE
PF	1394,00 ^b	2122,22 ^a	2232,22 ^a	2144,44 ^a
RC	0,6020 ^a	0,6259 ^a	0,6351 ^a	0,6131 ^a

a,b,c,d Medias con letras diferentes tienen diferencias significativas entre sí, según la prueba Tukey DHS. Ind. = Indicador, PF= Peso final en gramos, RC = Rendimiento en canal.

Fuente: Elaboración propia.

Por estos resultados, se recomienda incluir en la dieta de pollos de engorde, niveles de 35 % de harina de morera y quiebrabarrigo, ya que, en este nivel, no se presentan diferencias significativas al compararla con dietas de 100 % alimento comercial, siendo también una alternativa más económica para el engorde de pollos. Al igual que continuar buscando alternativas de alimentación para mejorar la relación costo–beneficio.

Discusión

Casamachín, Ortiz y López (2007) realizaron un ensayo con el objetivo de evaluar tres niveles de inclusión de morera (*Morus alba*) (T1: 5 %, T2: 10 %, T3: 15 %, y un testigo: 100 %) en alimentación para pollos de engorde; se efectuó un análisis de varianza y prueba de comparación múltiple de Duncan donde se demostró que no existe diferencia estadística significativa en el testigo y T1 para la variable de ganancia de peso. Se observa que los animales alimentados con dietas convencionales con inclusión del 10 y el 15 % de harina de hoja de morera obtuvieron menor ganancia de peso con respecto a los animales alimentados con alimento balanceado comercial y en cuanto a costos resulta ventajosa la adición de un 5 % de harina de hoja de morera ya que la relación costo beneficio muestra datos positivos. Contrario a lo que se encontró en nuestra investigación, el nivel de inclusión más bajo, 10 %, es decir, T1, que presentamos en el trabajo fue el menos sobresaliente frente a la ganancia de peso y en relación los mayores porcentajes de inclusión de harina, se obtuvo un buen desempeño en los demás parámetros evaluados.

Valencia-Arboleda, Vergara y Rivera-Rueda (2007) evaluaron la *Trichanthera gigantea* como materia prima para la alimentación de pollos de engorde en la etapa de finalización, con 120 pollos machos de la línea Cobb 500 de un día de edad; implementaron un tratamiento de T1: 100 %, T2: 7 %, T3: 12 % y T4: 17 %, hasta los 45 días. Pudieron concluir que a pesar de que los niveles de inclusión fueron altos, no afectó el grado de peso de los animales en los cuales se reemplaza concentrado comercial por los niveles de inclusión 7, 12 y 17 % en la etapa de engorde.

Los resultados que muestra el análisis de varianza son similares a Valencia *et al.* (2007), ya que los resultados de 20 % y 35 % arrojados por el testigo indican que no habrá diferencia significativa si se reemplaza el testigo por inclusión del 20 % o el 35 %.

Conclusión

El mejor desempeño en el crecimiento se vio representado por tratamiento en el cual se incluyó 35 % de harina (compuestas por 50 % morera [*Morus alba*] y 50 % quiebrabarrigo [*Trichanthera gigantea*]) en la dieta, superando el tratamiento testigo (ABC) en la última semana de engorde. Adicionalmente se observa, que la inclusión del 10 % de la misma harina presentó un crecimiento inferior a los demás.

En cuanto al consumo total de alimento, el tratamiento en el cual se suministró 35 % de harina de chachafruto y morera fue mayor que las demás, seguidos por el 20 % de inclusión y 10 % de inclusión, el menor consumo lo tuvo el

tratamiento de 100 % ABC. Para la variable rendimiento en canal, no hubo diferencia significativa entre ninguno de los tratamientos

En general se puede decir que el mejor desempeño en los parámetros zootécnicos, lo obtuvieron los animales alimentados con la dieta correspondiente al T3 (dieta 65 % ABC y 35 % harina). Por lo que se recomienda incluir en la dieta de pollos de engorde, niveles de 35% de harina de morera y quiebrabarrigo, siendo esta una alternativa que presenta una buena relación entre costo-beneficio para el engorde de pollos.

Referencias bibliográficas

- Bohórquez Arévalo, V. D. (2014). *Perspectiva de la producción avícola en Colombia* (Trabajo de grado). Universidad Militar Nueva Granada.
- Boschini, C., Dormond, H. y Castro, A. (2000). Composición química de la morera (*Morus alba*) para el uso de la alimentación animal: densidades y frecuencias de poda. *Revista Agronomía Mesoamericana*, 11(1), 41-49. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.15517/AM.VI.II.17340](https://doi.org/10.15517/AM.VI.II.17340).
- Casamachin, M. L., López, F. J. y Ortiz, D. (2015). Evaluación de tres niveles de inclusión de morera (*Morus alba*) en alimento para pollos de engorde. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 5(2), 64-71. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6117957.pdf>.
- Datta, R. (2002) Mulberry cultivation and utilization in India. Trabajo presentado en FAO electronic Conference on Mulberry for Animal Feed Production Recuperado de: <http://www.fao.org/ag/aga/AGAP/FRG/Mulberry/Papers/PDF/Datta.pdf>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2013) *Alimentos completos balanceados en la nutrición de las aves de corral*. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_enero_2013.pdf.
- Espinal, L. S. (1985). Geografía ecológica del Departamento de Antioquía (zonas de vida [formaciones vegetales] del Departamento de Antioquía). *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 38(1), 5-106. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/28367/28728>.

-
- FAO. (2014). *Revisión del desarrollo avícola*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i3531s.pdf>.
- Federación Nacional de Avicultores de Colombia; Fondo Nacional Avícola. (s. f.). *Valor nutritivo- propiedades nutricionales de la carne de ave*. Recuperado de: http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2137:valor-nutritivo-propiedades-nutricionales-de-la-carne-de-ave-&catid=343:mitos-y-falsas-creencias&Itemid=1299.
- Fenavi. (2017). Perspectivas avícolas. *Avicultores*. Recuperado de: <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/05/revista-246.pdf>.
- Sánchez y Álvarez. (2003). *Gramíneas de corte*. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1564s/a1564s04.pdf>.
- Solla. (2016) *Solla avicultura pollo de engorde*. Recuperado de: <http://www.solla.com/productos/avicultura/nutricion>.
- Municipio del Carmen de Viboral (Antioquia). (2017). Recuperado de: http://elcarmen-deviboral-antioquia.gov.co/informacion_general.shtml
- Valencia-Arboleda, J. I., Vergara, S. y Rivera-Rueda. (2007). *Efecto de tres niveles de inclusión de nacedero (Trichanthera gigantea) y materias primas convencionales en alimentación de pollos de engorde, en el municipio de Popayán, Cauca* (Tesis doctoral).
- R Foundation for Statistical Computing. (2017). R: A language and environment for statistical. Vienna, Austria
- Zavala, R. (28 de junio de 2014). Seguridad y soberanía alimentarias. *Revista Semana Sostenible*. Recuperado de: <https://sostenibilidad.semana.com/ediciones/articulo/seguridad-soberania-alimentarias/31416>.
-

NORMAS EDITORIALES

para presentación de artículos

al proceso de publicación de la revista

Universidad Católica de Oriente

Áreas de publicación

- Ciencias Agropecuarias
- Ciencias de la Salud
- Ciencias sociales y humanas
- Ciencias Económicas y Administrativas
- Ciencias Exactas y Naturales
- Ingenierías

Tipología de artículos

1) Artículo de investigación científica y tecnológica. Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos de investigación terminados.

2) Artículo de reflexión. Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

3) Artículo de revisión. Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.

4) Artículo corto. Documento breve que presenta resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requieren de una pronta difusión.

Estructura de los artículos de acuerdo a su clasificación

Para resultados de *investigación científica y tecnológica*, el manuscrito debe incluir la siguiente secuencia de secciones: título, filiación, resumen, *abstract*, palabras clave, introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones y referencias.

En el caso de los *artículos de reflexión*: título, resumen, *abstract*, palabras clave, introducción, desarrollo, conclusiones y referencias.

Si se trata de un *artículo de revisión*: título, resumen, *abstract*, palabras clave, introducción, desarrollo, conclusiones y referencias.

Si es un *artículo corto*: título, resumen, *abstract*, palabras clave, introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones y referencias.

CARACTERÍSTICA	TIPO DE ARTÍCULO			
	INVESTIGACIÓN	CORTO	REFLEXIÓN	REVISIÓN
Título	✓	✓	✓	✓
Filiación	✓	✓	✓	✓
Resumen	✓	✓	✓	✓
Abstract	✓	✓	✓	✓
Palabras clave (En español e inglés)	✓	✓	✓	✓
Introducción	✓	✓	✓	✓
Metodología (materiales y métodos)	✓	✓		
Resultados	✓	✓		
Discusión	✓	✓		
Conclusiones	✓	✓	✓	✓
Referencias bibliográficas	✓	✓	✓	✓

Pautas generales

Título. En español e inglés. Debe ser corto e ilustrativo; como indicación se recomienda que no exceda 15 palabras y que no contenga fórmulas, caracteres extraños y siglas.

Autores y filiación. Nombres y apellidos completos. Estos irán en orden de acuerdo con la contribución a la investigación o preparación del manuscrito. En nota a pie de página y con números en superíndice se indicará: último título académico, cargo, dependencia (grupo de investigación, si procede), institución, dirección postal y correo electrónico.

Resumen. Se presenta en un párrafo de máximo 250 palabras, que contenga objetivo, alcance, métodos y conclusiones. No utilizar referencias bibliográficas o citas textuales.

Abstract. El contenido del resumen en inglés.

Palabras clave. Al final del resumen y al final del abstract se elaborará una lista de cinco palabras tomadas de un tesoro especializado en el área o de una lista de encabezamientos de materia, aplica también para el abstract, donde deben incluirse en inglés. Para consultarlas puede utilizarse el *Tesoro* de la Unesco. Disponible en: <http://databases.unesco.org/thessp/>.

Introducción. Presenta el tema de la investigación, planteando sus antecedentes y justificando su desarrollo. Contextualiza al lector respecto a los aspectos técnicos necesarios para el entendimiento del tema propuesto. Finaliza exponiendo los objetivos de la investigación.

Metodología (materiales y métodos). Son los procedimientos generales mediante los cuales se pretenden lograr los objetivos de la investigación. Se indica cuáles son las unidades de análisis con sus respectivos criterios de selección y precisa cuáles son las técnicas de análisis de la información.

Resultados. Expone los hallazgos de manera cuantitativa o cualitativa.

Discusión. Es la consecuencia de confrontar los resultados encontrados por la investigación con hallazgos de investigaciones previas consultadas por el o los autores.

Conclusiones. Dan respuesta explícita y contundente a los objetivos planteados en la investigación.

Referencias bibliográficas. Conjunto de datos bibliográficos que facilitan ubicar las fuentes usadas en el texto.

Presentación del texto

Los manuscritos deberán tener una extensión máxima de 25 páginas en formato Word, tamaño carta, letra Times New Roman, tamaño 12 puntos, con interlínea de doble espacio; la configuración de las márgenes será de 2.5 centímetros por todos los lados.

El sistema de citación para la publicación de artículos es APA.

Política de publicaciones

En carta dirigida al director de la revista, el autor garantizará la originalidad de su artículo, donde conste que no ha sido publicado en otro medio y no se encuentra simultáneamente postulado en otras revistas, así como la cesión de los derechos a la *Revista Universidad Católica de Oriente*, quien podrá publicarlo en formato físico o electrónico.

Los manuscritos enviados serán revisados por al menos dos expertos en el tema; su aceptación para publicación se basará en la calidad científica y en el ajuste a las instrucciones de la *Revista Universidad Católica de Oriente* descritas anteriormente. El proceso de evaluación de los manuscritos consta de una revisión general por el Comité Editorial, donde primará el cumplimiento de las instrucciones a los autores. Posteriormente se realiza una evaluación por parte de dos árbitros especialistas (doble ciego) en cada materia. Los manuscritos se calificarán como: aprobado sin modificaciones, aprobado con correcciones menores, aprobado con correcciones mayores, no aprobado. En caso de presentarse la situación que un árbitro lo apruebe y otro lo rechace, se nombrará un tercero para dirimir el asunto.

Correspondencia

Los manuscritos se deben enviar a:
Correo electrónico: revistauco@uco.edu.co
Revista Universidad Católica de Oriente
Carrera 46 N. 40B-50
Rionegro (Antioquia) Colombia
Conmutador (+ 57) 569 9090 Extensiones 409, 311, 689



Universidad Católica de Oriente
Sector 3. Cra. 46#40 B50.
PBX: +(57)(4) 569 9090. FAX: +(57)(4) 531 3972.
Correo electrónico: uco@uco.edu.co
Rionegro - Antioquia - Colombia