MUNDO FESC

# Evaluación de dos niveles de inclusión de harina de morera (Morus alba) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde

# Evaluation of two levels of inclusion of mulberry flour (Morus alba) on the productive parameters of broiler

Flórez-Delgado, Dixon Fabián; Romero-Arias, Yenny Zulay

**Dixon Fabián Flórez-Delgado**
dixon.florez@unipamplona.edu.co
Universidad de Pamplona, Colombia
**Yenny Zulay Romero-Arias**
romero_jjenny@hotmail.com
Universidad de Pamplona, Colombia

**Mundo Fesc**
Fundación de Estudios Superiores Comfanorte, Colombia
ISSN-e: 2216-0388
Periodicidad: Semestral
vol. 8, núm. 16, 2018
revista_mundofesc@fesc.edu.co

Recepción: 02 Febrero 2018
Aprobación: 10 Junio 2018

**URL:** http://portal.amelica.org/ameli/journal/170/1704827009/

**Resumen:** En nuestro país la producción de pollo se ha desarrollado y difundido en gran nivel, cubriendo todos los climas y regiones, debido a su alta adaptabilidad, rentabilidad, aceptación en el mercado, y disposición para encontrar pollitos de buena raza con excelentes resultados. El presente estudio, se desarrolló en la granja la Escondida en el municipio de Pamplona, ubicada a 2320 m s.n.m. con una temperatura promedio de 14°C. Su objetivo fue evaluar dos niveles de inclusión de harina de morera (Morus alba) sobre los parámetros productivos del pollo de engorde como conversión alimenticia CA, eficiencia alimenticia EA, ganancia de peso GP, rendimiento en canal RC y costos por concepto de alimentación. Se empleó un diseño de bloques completos aleatorizados, con dos tratamientos 20% y 30% de harina de morera como reemplazo del alimento balanceado, un testigo y 12 réplicas para un total de 36 aves. Se aplicaron pruebas de estadística descriptiva, análisis de varianza y comparación de medias mediante la prueba de Tukey con una significancia de 0,05. En los parámetros de CA, EA y GP, se presentó diferencia estadísticamente significativa ($p<0,05$), siendo el testigo el grupo con el mejor desempeño con medias de 1,58; 0,64 y 1639g, respectivamente. El rendimiento en canal presentó un comportamiento similar en todos los grupos ($p>0.05$) con una media de 76,5%. Para los costos de suplementación, el testigo tuvo un costo de $ 2,573.88 por kilogramo de carne, siendo superior por un 6,83% y un 8,08% en relación a los tratamientos uno y dos respectivamente. Los resultados demuestran, que la harina de morera no supera los rendimientos productivos en pollos de engorde obtenidos con el alimento balanceado comercial.

**Palabras clave:** avicultura, conversión alimenticia, costos de producción.

**Abstract:** In our country chicken production has been developed and spread at a high level, covering all climates and regions, due to its high adaptability, profitability, acceptance in the market, and willingness to find chicks of good breed with excellent results. The present study was carried out at La Escondida farm in the municipality of Pamplona, located at 2320 m s.n.m. with an average temperature of 14 ° C Its objective was to evaluate

two levels of inclusion of mulberry flour (Morus alba) on the productive parameters of broiler chicken as feed conversion CA, feed efficiency EA, GP weight gain, yield in RC channel and feed costs. A randomized complete block design was used, with two treatments 20% and 30% of mulberry flour as a replacement for the balanced feed, one control and 12 replicas for a total of 36 birds. Descriptive statistics tests, analysis of variance and comparison of means were applied by the Tukey test with a significance of 0.05. In the parameters of CA, EA and GP, there was a statistically significant difference ($p < 0.05$), with the control being the group with the best performance with averages of 1.58; 0.64 and 1639g, respectively. Carcass yield showed similar behavior in all groups ($p > 0.05$) with an average of 76.5%. For the costs of supplementation, the control had a cost of $ 2,573.88 per kilogram of meat, being higher by 6.83% and 8.08% in relation to treatments one and two respectively. The results show that the mulberry flour does not exceed the productive yields in broiler chickens obtained with commercial balanced feed.

**Keywords:** poultry farming, feed conversion, production costs.

## Introducción

En Colombia, la evolución del sector de alimentos balanceados para animales ha girado en torno a la producción de alimentos para aves de corral, debido a que el levante y engorde avícola destinado a la producción industrial de huevo y pollo se realiza exclusivamente con base en alimentos balanceados comerciales [1]. La producción avícola en Colombia se concentra en más de un centenar de empresas, en su mayoría de origen familiar que con pujanza y amor por suerte han logrado posicionarse en la cadena productiva colombiana [2]. Esta industria aún tiene como común denominador altos costos de producción en donde el rubro más relevante es el del alimento cuyo peso dentro del costo final, oscila entre el 65 y el 70% del valor unitario [3] y esto por una sencilla razón y es que las materias primas para los alimentos balanceados para animales provienen en más de un 80 % del exterior, lo cual aumenta los costos de manera importante [4], y basta compararnos con economías como la brasilera, la principal productora de carne de pollo a nivel mundial junto a la estadounidense, en donde producir un kilo de pollo vale en promedio 75 centavos de dólar frente a los 150 que se requieren en Colombia.

Según el Instituto Colombiano Agropecuario [5], los alimentos balanceados se definen como: "Productos balanceados o mezclas de ingredientes que se administran a un animal, destinados a suplir sus necesidades nutricionales como única fuente de alimento".

Los alimentos completos balanceados para las aves de corral buscan mantener la actividad metabólica de los animales y permitir que cumplan con su finalidad productiva, es por esto que se componen de una mezcla de materias primas que aportan diferentes componentes. Así pues, los cereales, especialmente el maíz y sorgo, proporcionan energía, mientras que la harina de soya y menos frecuentemente harinas de subproductos de origen animal se integran por su aporte de proteínas y aminoácidos; de igual modo, se pueden incluir pre

mezclas de vitaminas y minerales, así como algunos aditivos específicos para cada explotación [6].

La situación anteriormente presentada, condiciona el mantenimiento y producción de los animales, a un necesario uso de concentrados comerciales, que incrementan de manera notable los costos de inversión [7], produciendo, por tanto, menores ganancias netas para los productores de la zona ante lo que resulta necesario la utilización de materias primas alternativas, pero que además satisfaga los requerimientos nutricionales de los animales. La dieta para los pollos de engorde debe ser elaborada con ingredientes de alta calidad y tener un buen balance de nutrientes dada la corta duración del ciclo completo [8]. De acuerdo con esto, se emplean dos dietas diferenciadas según la etapa productiva del animal. Por ello, se plantea la utilización de materias primas no convencionales como la morera (Morus alba) que, por su adaptación al medio tropical, y el buen perfil nutricional, puede contrarrestar los costos de producción [9]. Por otra parte, la harina de hojas de morera, posee un nivel de proteína cruda que varía entre 15-28%, una digestibilidad in vivo de 74% muy similar al de una leguminosa que permite evidenciar su potencialidad nutricional para ser utilizada como materia prima en dietas para pollos de engorde, a su vez sus altas producciones de forraje verde denotan que puede ser una alternativa para los productores nacionales del sector avícola como mecanismo que permite bajar los costos de producción sin detrimentos importantes en el comportamiento productivo de las aves [10].

El propósito de este trabajo, fue evaluar dos niveles de inclusión de morera (Morus alba) en alimentación para pollos de engorde, analizando su respuesta productiva: ganancia de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, mortalidad, rendimiento en canal, determinando los costos del alimento por ave y el costo de producción de kilogramo de carne de pollo por alimento exclusivamente.

## Materiales y métodos

**Lugar de investigación** La presente investigación, tuvo lugar en la granja la Escondida ubicada en el barrio Cariongo del municipio de Pamplona con una altitud de 2320 m s.n.m. y una temperatura promedio de 14°C.

**Animales y manejo** Se emplearon 36 pollos de la línea Ross de un día de nacidos. Se mantuvieron en un mismo galpón hasta el día 15 de vida, recibiendo la misma alimentación (alimento balanceado comercial). En este momento se dividieron de manera aleatorizada en los tratamientos y el testigo cada uno con 12 réplicas.

Elaboración de harina de morera

Para la elaboración de la harina de este forraje, se procedió a cosechar de manera manual las hojas, para llevarlas a una marquesina a su deshidratación por aproximadamente ocho días. Pasado este tiempo se realizó el proceso de molienda para finalmente pesar y empacar.

Mediciones

Una vez conformados los tratamientos y el testigo, se procedió a tomar los datos de los parámetros productivos de ganancia de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, rendimiento en canal y costos por concepto de

suplementación con una periodicidad de siete días hasta el momento del sacrificio de las aves.

**La ganancia de peso:** se registró en gramos y se calculó semanalmente. Se empleó la ecuación (1) [11]:

GP= PF (g) -PI (g) (1) Dónde: G es la Ganancia de peso (g) PF es el Peso final (g) PI es el Peso inicial (g)

**Conversión alimenticia:**este parámetro se calculó semanalmente mediante la siguiente ecuación (2) [12]:

$$CA = \frac{AC}{GP} \quad (2)$$ Dónde:

**Ecuación 1**

CA es la Conversión alimenticia AC es el Alimento consumido (kg) GP es la Ganancia de peso (kg)

**Eficiencia alimenticia:**se calculó semanalmente mediante la siguiente ecuación (3) [13]:

$$EA = \frac{GP}{AC} \quad (3)$$ Dónde:

**Ecuación 2**

EA es la Eficiencia alimenticia AC es el Alimento consumido (kg) GP es la Ganancia de peso (kg)

Rendimiento en canal: Es la relación entre el peso de la canal caliente y el peso vivo del animal. El peso vivo represento el 100% de la canal [14]. Esta variable se expresó en porcentaje.

Costos de producción: Para cada dieta se calcularon los costos de alimentación teniendo en cuenta los precios de las materias primas utilizadas y el consumo observado de cada dieta. La rentabilidad de cada tratamiento se determinó evaluando los costos del alimento por ave y el costo de producción de kilogramo de carne de pollo por alimento exclusivamente, para lo cual se emplearon las ecuaciones (4) y (5) [15].

Costo de alimentación por ave = Consumo de alimento por ave (kg) * costo de kg de alimento ($) (4)

Costo de kg de carne de pollo = Costo de alimentación por ave ($) / Peso final (kg) (5)

Análisis estadístico

Se aplicaron pruebas de estadística descriptiva, análisis de varianza para medidas repetidas y análisis de separación de medias mediante la prueba de Tukey ($p<0.05$), para determinar el efecto y las diferencias entre los tratamientos de

inclusión de harina de morera y el testigo como suplemento alimenticio sobre los parámetros productivos de los pollos de engorde.

## Resultados y análisis

Los resultados de la presente investigación se relacionan a continuación:

**Proceso de obtención de harina de morera**

Se recolectaron cien (100) kilogramos de hojas verdes de este forraje del banco de proteína de la Granja Experimental Villa Marina de la Universidad de Pamplona de forma manual. Se procedió a deshidratarse en una marquesina para proteger el material vegetal de la lluvia, pues como se determinó en [16] los procesos de fermentación, secado y tostado pueden causar pérdida de sustancias funcionales que disminuyen su potencial desde el punto de vista nutricional El proceso de molienda, se llevó a cabo en un molino de martillos para obtener la harina correspondiente. Finalmente, se empacó en bolsas plásticas y se almacenó hasta el momento de la utilización como suplemento de alimentación para las aves de engorde. Se remitió a laboratorio, una muestra de la harina de este forraje, para determinar su composición nutricional, en lo relacionado a materia seca, proteína y digestibilidad in vitro. Los resultados de este análisis se detallan en la tabla I:

**Tabla 1**
Composición nutricional de la harina morena

| Nutrimento | Porcentaje |
|---|---|
| Materia seca (%) | 20 |
| Proteína (%) | 14,2 |
| Digestibilidad in vitro (%) | 40,8 |

Laboratorio de nutrición de rumiantes, Universidad Nacional de Colombia, 2018

**Adecuación del galpón**

Para la desinfección del galpón se utilizó cal viva tanto para pisos como para las paredes. Se procedió a aplicar un periodo de cuarentena de 15 días. Pasado este tiempo se instaló la cama de viruta de 10 cm de espesor, al igual que los equipos como los bebederos, comedero, criadora y cortinas para mantener el ambiente adecuado al interior del galpón [17]. En la entrada al galpón se instaló con un pediluvio para la desinfección del calzado de la persona que estuvo encargada del manejo de las aves.

**Inicio proceso de la producción**

La recepción del pollito de un día de vida, se realizó ofreciendo agua con azúcar para dar energía al ave [18]. Se encendió la criadora dos horas antes de la llegada de los pollitos para mantener una temperatura adecuada y de confort para las aves. Una vez recibido el pollito, se realizó el pasaje para determinar el peso inicial promedio para tenerlo en cuenta como covariable para la evaluación de los parámetros productivos [19].

En la siguiente tabla, se presenta el resumen de ANOVAS y prueba de Tukey para los parámetros productivos del pollo de engorde.

**Tabla 2**

RESUMEN DE ANOVAS Y PRUEBA DE TUKEY PARA LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS DE ENGORDE SUPLEMENTADOS CON HARINA DE MORERA

| | | Testigo | | Tratamiento 1 | | Tratamiento 2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variable | Unidad | Media | E.E | Media | E.E | Media | E.E | P-Valor |
| GP | g | 16639.44 | 72.13a | 1302,80 | 57.58b | 1191,54 | 46.01b | 0,000 |
| EA | | 0,64 | 0,028a | 0,51 | 0,022b | 0,46 | 0,018b | 0,000 |
| CA | | 1,58 | 0,06a | 1,99 | 0,10b | 2,21 | 0.09c | 0,000 |
| RC | % | 75,91 | 0.94a | 0.94a | 0.51a | 75.68 | 0.59a | 0.47 |
| FEEP | | 248,07 | 19,04a | 179,22 | 11,69b | 167,40 | 11,25b | 0,0001 |

Letras diferentes en filas indican diferencias significativas mediante la prueba de Tukey $p<0.05$ GP: ganancia de peso; EA: eficiencia alimenticia; CA: conversión alimenticia; RC: rendimiento en canal; FEEP: factor europeo de eficiencia de productividad.

Ganancia de peso

Se observa que los animales alimentados con las dietas convencionales con inclusión de 20% y 30% de harina de hojas de morera, obtuvieron menor ganancia de peso con respecto a los animales alimentados con concentrado comercial, 336g el T1 y 448g el T2. Posiblemente debido a los efectos de factores anti nutricionales, ya que las harinas foliares de leguminosas y de cultivos con alta producción de biomasa presentan una combinación diversa de compuestos antinutricionales, los taninos y saponinas son las más abundantes en las harinas foliares [20] y específicamente la morera (Morus alba) contiene compuestos de taninos alcaloides y saponinas [21]. Generalmente estas sustancias al estar contenidas en materias primas utilizadas en la alimentación de animales especialmente los monogástricos, ejercen efectos contrarios a su óptima nutrición, impidiendo la digestión, la absorción y la utilización de nutrientes por el animal [22]. [11] trabajaron con pollos camperos (70 d), y al incluir niveles (0, 10, 20 y 30 %) de harina de morera (hojas y tallo), constataron que disminuyeron los indicadores productivos, a medida que se incrementaron los niveles de esta harina.

[9] estudiaron el efecto de la harina de esta leguminosa en pollos en cautiverio. Estos autores utilizaron niveles 0, 5, 10 y 15 %, y demostraron que se podía utilizar hasta 5 % de sin afectar los indicadores productivos. Sin embargo, [23] recomiendan la utilización de hasta 4 % en pollos de engorde.

Este comportamiento en el peso vivo diferencial entre tratamientos puede estar relacionado por la inclusión de la fracción fibrosa, al respecto [24] plantea que las aves no tienen la capacidad de asimilación que tienen otras especies debido a que no presentan la enzima celulasa en su tracto gastrointestinal.

Conversión alimenticia

La conversión alimenticia presentó los mejores valores en el testigo con una media de 1,58, siendo estadísticamente diferente respecto a T1 y T2, que arrojaron valores bastante superiores. El índice de conversión es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación del alimento usado para conseguir un peso final [11]. Cuanto más bajo sea el índice de conversión más eficiente es el alimento, es importante considerar que datos de conversión

alimenticia en la meseta de Popayán [3], reportó una conversión alimenticia de 1.48, siendo superior a los valores encontrados en la presente investigación. Por su parte [25] con la inclusión de un 5% de harina de morera obtuvo valores para este parámetro nutricional de 2.67.

Eficiencia alimenticia

La eficiencia alimenticia presentó diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$), siendo el testigo mejor que los dos tratamientos de inclusión de harina de morera con una media de 0,64. Las aves no pueden utilizar grandes cantidades de fibra por su condición digestiva, que no permite degradar altas cantidades [26]

Las dietas con alto contenido de fibra son bajas en energía. Se sabe que las aves consumen hasta cubrir sus necesidades energéticas, y que, debido a la voluminosidad de las dietas fibrosas, se produce distensión del buche y la molleja, que conduce a la disminución del consumo. Según [27] en estos órganos hay receptores sensibles a la presión a que son sujetos, y envían señales al cerebro, donde se produce el efecto de saciedad y se detiene el consumo. De la misma manera, el bajo porcentaje de digestibilidad de la harina empleada, no permite que el ave asimile de buena manera los nutrientes presentes en este alimento, lo que se traduce en una baja eficiencia alimenticia.

Rendimiento en canal

El rendimiento canal no presentó diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$), siendo muy similares los datos obtenidos tanto para el testigo como para los tratamientos con una media de 76,5%. Resultados ligeramente superiores fueron reportados por [9] con un 79% de rendimiento en canal. [28] reportó valores muy inferiores con un 66% para este indicador, mientras que [29]) obtuvieron resultados similares con un 75,6%. De esta manera, se puede evidenciar que la harina de morera no tiene efectos negativos sobre este parámetro productivo en las aves de engorde.

Costos de suplementación

En cuanto a los costos de alimentación, el testigo tuvo un costo de $ 2,573.88 por kilogramo de carne, siendo superior por un 6.83% y un 6.83% en relación a los tratamientos uno y dos respectivamente. Se puede observar, que la inclusión de harina de morera para alimentar pollos de engorde, disminuye levemente los costos de producción.

## Conclusiones

La inclusión del 20% y 30% de harina de morera como reemplazo del alimento balanceado comercial en pollos de engorde evaluando sus parámetros productivos, no superan los resultados obtenidos por la alimentación convencional estrictamente con alimento concentrado.

En cuanto a los indicadores de conversión alimenticia, eficiencia alimenticia y ganancia de peso se obtuvieron medias de 1,58; 0,64 y 1639g para el tratamiento control o testigo, siendo superior a los valores reportados por los niveles de inclusión de la harina de morera. El rendimiento en canal, no se vio afectado por la inclusión de la harina de esta leguminosa, obteniendo una media de 76,5% entre los tratamientos y el testigo.

Para los costos de suplementación, el testigo tuvo un costo de $ 2,573.88 por kilogramo de carne, siendo superior por un 6,83% y un 8,08% en relación a los tratamientos uno y dos respectivamente.

El uso de harina de morera, permite reducir los costos por concepto de alimentación, sin embargo, los indicadores productivos de los pollos de engorde no tienen el mismo comportamiento comparados con la alimentación a base de alimento balanceado.

## Referencias Bibliográficas

1. Bohórquez D. "Perspectiva de la producción avícola en Colombia". Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ciencias Económica. Bogotá. 2014.
2. Aguilera, M. Determinantes del desarrollo en la avicultura en Colombia: instituciones, organizaciones y tecnología. ISSN 1692- 3715. 2014.
3. Hoyos, W. "Evaluación del rendimiento productivo en pollos de engorde utilizando papa china (Colocasia esculenta) en raciones de finalización". Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA. 2017.
4. Nilipour, A. "Los factores de éxito para una producción avícola de alta calidad". Grupo MELO, SA. Rep. de Panamá. 2008.
5. ICA. Alimentos completos balanceados en la nutrición de las aves de corral. 1996.
6. Solís, T., Herrera, M. "Pollos cuello desnudo alimentados con harina de Morus alba y Cajanus cajan". Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootecnia
7. STEHR, W. "Alimentos complementarios para producción de carne". CENEREMA, UACH. 6 p. 2004.
8. Roa, C. "Sostenibilidad agropecuaria y sistemas de producción campesinos" (CU., pp. 1–49). Bogotá. 2003.
9. Casamachin, M., Ortíz, D., López, F. "Evaluación de tres niveles de inclusión de morera (Morus alba) en alimento para pollos de engorde". Universidad del Cauca. 2007.
10. Benavides, J., Borel, R., Esnaola. M. "Evaluación de la producción de forraje del árbol de morera (Morus sp.) sometido a diferentes frecuencias y alturas de corte". In Resumen de las investigaciones realizadas con rumiantes menores, en el Proyecto de Sistemas de Producción Animal. CAllE, Turrialba, C.R. 1986. S. Técnica. Inf. Técnico No.67, pp. 74-76.
11. Medina, N., González, C., Daza, S., Restrepo, O., Barahona, R. "Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de Saccharomyces cerevisiae derivada de la fermentación de residuos de banano". Rev. Med. Vet. Zoot., Volume 61, Issue 3, p. 270-283. eISSN 2357-3813. Print ISSN 0120-2952. 2014.
12. Gutiérrez, L., Bedoya, O., Arenas, J. "Evaluación de parámetros productivos en pollos de engorde suplementados con microorganismos probióticos". Temas Agrarios. Vol. 20:(2) 81-85. 2015.
13. Milián, G., Rondón, A., Pérez, M., Bocourt, R., Rodríguez, Z., Ranilla, M. y Carro, M. "Evaluación de biopreparados de Bacillus subtilis como promotores del crecimiento en pollos". Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 47(1): 61-66. 2013.
14. Carvajal, J., Mamian, C., Vivas, N. "Evaluación de parámetros productivos y pigmentación en pollos alimentados con harina de zapallo (Cucurbita moschata)".

Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol 15 No. 2, 93-100. 2017.

15. Orozco, R., Meleán, R., Romero, A. "Costos de producción en la cría de pollos de engorde". Revista Venezolana de Gerencia, vol. 9, núm. 28 1-27 Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela. 2004
16. A. Pallares-Pallares, J. Perea-Villamil, y L. López-Giraldo, "Impacto de las condiciones de beneficio sobre los compuestos precursores de aroma en granos de cacao (Theobroma cacao L) del clon CCN-51", Respuestas, vol. 21, n.º 1, pp. 120-133, ene. 2016.https://doi.org/10.22463/0122820X.726
17. Vega, J., Aguirre, R. "Comparación de variables productivas entre macho y hembra en la producción de pollos parrilleros en el departamento de Santa Cruz". Univ. Cienc. Soc. n.9, 39-47 2011.
18. Araya, S. "Actualización de las buenas prácticas de producción para pollos broiler en engorda". Universidad de Chile. Facultad de
19. Balanta, J. "Guía de registro productivo pollos de engorde. Granja avícola La Chamaca". Santander de Quilichao, Colombia. 2009.
20. Órtiz, I., Lara, M., Magaña, P., Sanginés, M. "Evaluación de la harina de hoja de morera (Morus alba) en la alimentación de pollos de engorda". Zootecnia trop. v.28 n.4 Maracay. ISSN 0798-7269. 2010.
21. Elizalde, A., Porrilla, Y., Chaparro, D. "Factores antinutricionales en semillas". Facultad de Ciencias Agropecuarias. Vol 7 No. 1 45-54. 2009.
22. Leyva, C., Olmo, C., León, E. "Inclusión de harina deshidratada de follaje de morera (Morus alba L.) en la alimentación del pollo campero". Revista Científica UDO Agrícola 12 (3): 653-659. 2012.
23. Itza, M., Lara, P., Magana, M., Sangines, J. "Evaluación de la harina de hoja de morera (Morus alba) en la alimentación de pollos de engorda". Zootecnia Trop. Vol. 28, n.4 477- 488. ISSN 0798-7269. 2010.
24. López, M., Caicedo, G., Alegría, F. "Evaluación de tres dietas con harina de hoja de bore (Alocasia macrorrhiza) en pollos de engorde". Revista MVZ Córdoba, vol. 17, núm. 3, septiembre-diciembre, 2012, pp. 3236-3242
25. Santos, M., Savón, L., Lon-Wo, E., Gutiérrez, O., Herrera, M. "Inclusión de harina de hojas de Morus alba: su efecto en la retención aparente de nutrientes, comportamiento productivo y calidad de la canal de pollos cuello desnudo". Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 48, núm. 3, 259-264. 2014.
26. Savón, L. "Alimentos altos en fibra para especies monogástricas. Caracterización de la matriz fibrosa y sus efectos en la fisiología digestiva". Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 36, núm. 2, 91-102. 2002.
27. Peña, I. "Inclusión de diferentes niveles de harina de morera (Morus alba) en los piensos para gallinas ponedoras". Tesis para Master en Nutrición Animal. Universidad de Granmam Cuba. 2004.
28. Ortiz. J. "Evaluación de tres niveles de inclusión de morera (Morus Alba) en alimento para pollos de engorde". Universidad del Cauca. 2002.
29. Pincaho, L. "Rendimiento en canal, cortes primarios, secundarios y menudencias en pollos de engorda alimentados con zeolita tipo clinoptilolita". Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 2013.