EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE INCLUSIÓN DE MORERA (*Morus alba*) EN ALIMENTO PARA POLLOS DE ENGORDE

EVALUATION OF THREE LEVELS OF MULBERRY INCLUSION (*Morus alba*) IN FOOD FOR CHICKENS

MARY LUZ CASAMACHIN F[1], DIEGO ORTIZ[1], FREDY J. LÓPEZ[2]

PALABRAS CLAVES:

Morera, dieta no convencional, pollos de engorde, presupuesto parcial.

KEYWORDS:

Mulberry, non conventional diet, chickens, partial budget.

RESUMEN

La alimentación es un factor determinante en una explotación avícola, por ello cobra importancia buscar alternativas que representen una disminución de los costos de producción sin desatender la necesidad de satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales. Se llevo a cabo un ensayo con el objetivo de evaluar tres niveles de inclusión de morera (Morus alba) en alimentación para pollos de engorde en cuanto a su comportamiento productivo, a través de la ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y relación costo beneficio de las dietas implementadas utilizando la metodología de presupuestos parciales. Para ello se empleo un diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos, cinco repeticiones por tratamiento y cada repetición con 5 pollos machos de la línea Ross. Los tratamientos fueron los siguientes: T0: 100% de concentrado comercial, T1: dieta no convencional con 5% de inclusión de harina de morera, T2: dieta no convencional con 10% de inclusión de harina de morera y T3: dieta no convencional con 15% de inclusión de harina de morera. Con los datos experimentales obtenidos se efectuó un análisis de varianza y prueba de comparación múltiple de duncan. Los resultados demuestran que no existieron diferencias estadísticas entre el tratamiento 0 y 1 para la variable ganancia de peso, contrario a la conversión alimenticia, donde todos los tratamientos fueron diferentes, siendo el tratamiento 0 el mejor. En cuanto a costos, resulta ventajosa la adición de un 5% de harina de hojas de morera, ya que la relación costo beneficio muestra datos positivos.

Recibido para evaluación: Marzo 1 de 2007. Aprobado para publicación: Mayo 14 de 2007

1 Estudiantes Programa Agrozootecnia-Universidad del Cauca
2 M.V.Z.; M.Sc. Fredy Javier López Molina. Profesor Asociado. Universidad del Cauca

Correspondencia: Fredy López, e-mail: fjlopez@unicauca.edu.co

ABSTRACT

The feeding is a decisive factor in a poultry exploitation, for it charges it importance to look for alternative that represent a decrease of the production costs without disregarding the necessity to satisfy the nutritional requirements of the animals.You carries out a rehearsal with the objective of evaluating three levels of mulberry inclusion (*Morus alba*) in feeding for chickens of it puts on weight as for productive behavior through the gain of weight, nutritious conversion, mortality and relationship cost benefit of the diets implemented through the methodology of partial budgets. For it you employment a design totally at random, with four treatments, five repetitions for treatment and each repetition with 5 male chickens of the line Ross. The treatments are the following ones: T0: 100% of concentrated commercial, T1: non conventional diet with 5% of inclusion of mulberry flour, T2: non conventional diet with 10% of inclusion of mulberry flour and T3: non conventional diet with 15% of inclusion of mulberry flour. With the obtained experimental data it was made a variance analysis and test of comparison multiple duncan. The results demonstrate that statistical differences between treatment 0 and 1 for the variable gain of weight did not exist, in opposition to the nutritional conversion, where all the treatments were different, being treatment 0 the best one. As far as costs, the addition is advantageous from a 5% of flour of morera leaves, since the relation cost benefit shows positive data.

INTRODUCCIÓN

En el marco de las políticas actuales de globalización, se hace imperante que cualquier industria sea competitiva en todos los aspectos, y entre ellos, quizás los de mayor importancia son la relación costo beneficio. En la industria avícola, una de las limitantes en la producción de aves comerciales (pollos de engorde, ponedoras y reproductoras) es la alimentación que radica en el costo de producción el cual asciende a un 65% de los costos totales [1]. 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 [2].

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% [3], 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 su alta producción 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.

El propósito de este trabajo, fue evaluar tres niveles de inclusión de morera (*Morus alba*) en alimentación para pollos de engorde, a través de su respuesta a ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y relación costo beneficio de las dietas implementadas utilizando la metodología de presupuestos parciales.

METODOLOGÍA

Localización del proyecto

El proyecto se realizo en la parcelación “La Helena” ubicada en la vereda Florencia en el municipio de Totoró (Cauca) a una altura de 1800 m.s.n.m y 16 ^{o}C de temperatura ambiental promedio.

Instalaciones y equipos

Se empleo un galpón de 6 metros de largo por 3 metros de ancho con paredes de madera, techo en teja de asbesto y piso en cemento; se realizaron 20 divisiones en malla con las siguientes dimensiones 0.5 metros de ancho por 1 metro de largo y 1.50 metros de alto, provista cada una de 1 comedero y 1 bebedero.

Material experimental

Para el desarrollo de la investigación se emplearon, 100 pollos machos de un día de edad de la línea Ross, hojas de plantas de un cultivo de morera ya establecido (2 años de edad), localizado en la finca Tacue municipio de Timbío (Cauca). Se utilizo por cada 1 Kg de harina de hojas de morera 3.3 kg de hojas frescas de morera.

Dietas experimentales

Para el desarrollo de la experimentación, se evaluó el comportamiento productivo en pollo de engorde en dos etapas productivas iniciación que comprendió desde el día 1 hasta finalizar la cuarta semana de edad

y finalización que inicio desde la quinta semana hasta completar la séptima semana de edad. Para ello se balacearon 6 dietas con los diferentes niveles de inclusión de harina de morera (5, 10 y 15%), de los cuales 3 corresponden a la etapa de iniciación y 3 en finalización (Tabla 1 y 2).

Concentrado comercial. Se utilizo alimento comercial iniciación y alimento engorde peletizado; el cual se sometió a un proceso de molienda para que tuviera la misma presentación del concentrado experimental.

Dieta experimental. Para la elaboración de la dieta experimental se efectuó un balance nutricional para cada tratamiento y cada fase de cría, mediante la utilización del programa zootec, v2.0 [4]; permitiendo efectuarse mezclas de alimentos teniendo en cuenta la composición nutricional, los limites de inclusión de las materias primas y los requerimientos nutricionales del animal a través del método prueba y error. Por último, se utilizaron las materias primas disponibles a nivel comercial, como harina de pescado, torta de soya, salvado de trigo, maíz molido, melaza, carbonato de calcio, sal, premezcla de vitaminas y minerales y harina de hojas de morera.

PROCEDIMIENTO

Adecuación del galpón. Se desinfecto utilizando formol al 10%, y yodo-B a una dilución de 1:160 litros de agua, se encalaron pisos y paredes para posteriormente pasar a una cuarentena de 15 días, seguido a este proceso se hicieron las divisiones para cada repetición dentro del galpón [5]. Finalmente se introdujo la cama de viruta de madera de 10 cm de profundidad., con su respectivo comedero y bebedero.

Proceso de obtención de harina de morera

Se cosecharon en forma manual las hojas de morera, posteriormente se secaron al sol en una superficie de cemento, techada y con suficiente aireación aprovechando el rápido proceso de deshidratación de la morera después de haberla cosechado [6]. Posteriormente, se sometieron a una reducción de tamaño en un molino de martillos para obtener la harina correspondiente. Finalmente, la harina obtenida se empaco en canecas plásticas y se almaceno hasta el momento de ser utilizada en la fabricación del concentrado.

Tabla 1. Composición nutricional etapa iniciación.

Item	T0	T1	T2	T3
Proteína (%)	21.0	21.0	21.0	21.0
Energía Met. (Mcal/Kg)	-	2.99	2.99	2.99
Metionina (%)	-	0.38	0.38	0.38
Lisina (%)	-	1.18	1.19	1.19
Calcio (%)	-	0.89	0.90	0.93
Fósforo (%)	-	0.36	0.36	0.36
Fibra (%)	5.0	3.39	3.81	4.14
Grasa (%)	2.0	-	-	-
Cenizas (%)	8.0	-	-	-
Humedad (%)	12.5	-	-	-

Tabla 2. Composición nutricional etapa finalización.

Item	T0	T1	T2	T3
Proteína (%)	19	19	19	19
Energía Met. (Mcal/Kg)	-	3.06	3.06	3.06
Metionina (%)	-	0.36	0.35	0.35
Lisina (%)	-	1.04	1.04	1.04
Calcio (%)	-	0.86	0.87	0.86
Fósforo (%)	-	0.33	0.33	0.33
Fibra (%)	5.0	3.45	3.71	3.98
Grasa (%)	2,5	-	-	-
Cenizas (%)	8.0	-	-	-
Humedad (%)	12,5	-	-	-

Proceso de elaboración de dieta experimental.

- Pesaje. Se pesó inicialmente las cantidades pequeñas que hacen parte de la micromezcla, como carbonato de calcio, sal, premezcla de vitaminas y minerales; y harina de pescado seguidamente se pesaron las cantidades grandes, separándolas por dietas.
- Mezclado. Para la etapa de iniciación la mezcla se realizó a pala; sobre un suelo liso de cemento, se fueron colocando capas de cada una de las materias primas empezando con la de mayor a menor cantidad; cuando se terminó de colocar las capas se empezó a mezclar con pala de abajo hacia arriba, cuando la mezcla estuvo uniforme se adicionó la micromezcla y se continuó paleando hasta que se obtuvo una mezcla uniforme. El mezclado para la etapa de finalización se realizó en una mezcladora horizontal con una capacidad de 200 kg, en esta mezcladora se adicionaron primero las cantidades grandes y finalmente la cantidades menores.

- Empaque. Las dietas elaboradas se empacaron inicialmente en sacos de polipropileno, posteriormente se reempacaron en canecas metálicas de 50 kg de capacidad, con tapa hermética, cada caneca se rotuló con el nombre de cada tratamiento.
- Labores semanales
- Pesaje: Al inicio de cada semana a la misma hora y en ayunas se realizo el pesaje correspondiente para cada tratamiento.
- Suministro de alimento: En el día se realizaron 3 suministros de acuerdo con la tabla de consumo de los pollos de engorde para clima medio; cada mañana se pesó el rechazo y por la diferencia entre lo suministrado el día anterior y el rechazo de la mañana siguiente se determinó el consumo día por cada repetición que finalmente se acumuló por tratamiento.
- Registro de mortalidad: Para establecerla se registró el número de animales muertos en cada etapa; a qué tratamiento pertenecían; determinando el porcentaje de mortalidad durante toda la fase experimental.

Presupuestos parciales

En este análisis para cada tratamiento y por experimento se consideraron los siguientes conceptos:

Costos variables: se calcula mediante la sumatoria del concepto del precio del Kg del concentrado experimental por la cantidad consumida y el concepto del precio del Kg del concentrado comercial utilizado por la cantidad consumida.

Beneficio bruto de campo: equivale al Kilogramo de carne producida durante el experimento, multiplicado por el precio promedio de Kilogramo de carne, al momento del análisis ($/Kg/carne).

Beneficio neto de campo o balance final: se constituye en la diferencia entre el valor del beneficio bruto de campo y el valor de los costos variables ($/Kg carne).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CONSUMO DE ALIMENTO

Para este parámetro tanto en la etapa de iniciación como finalización, se determino que las dietas convencionales con diferentes niveles de inclusión 5, 10 y 15% de morera no afecta el comportamiento de consumo de alimento, ya que los animales en todos los tratamientos consumieron las mismas cantidades de alimento suministrado según la tabla de consumo para clima medio [7]. (Tabla 3).

MORTALIDAD

El índice de mortalidad fue de 0% durante todo el ciclo productivo, denotando que todas las maniobras de manejo implementadas al lote en el transcurso de la experimentación fueron adecuadas, además nos evidencia la no presencia de sustancias toxicas por parte de la morera, que atenten contra el normal funcionamiento del ave, por último, cabe recalcar que mantener este índice relativamente bajo en una explotación avícola, es vital ya que cobra importancia en el momento de la liquidación técnico económica del lote [8].

GANANCIA DE PESO

Ganancia de peso etapa de iniciación

El análisis de varianza para esta variable muestra que existieron diferencias estadísticamente significativas ($P<0.05$) entre los tratamientos; el promedio obtenido para la ganancia de peso etapa iniciación es T0 (1027.4 gr), T1 (968.6 gr), T2 (836.2 gr) y T3 (689 gr) (Grafica 1). En la prueba múltiple del test de duncan se observan las diferencias significativas entre los tratamientos, a excepción de los tratamientos 0 y 1, que no presentaron diferencias estadísticas; siendo el tratamiento 0 el de mejor respuesta productiva (1027.4 gr) y el tratamiento 3 (689 gr) como el mas bajo para esta variable.

Tabla 3. Consumo de alimento

semana	Por ave/semana	
	gramos	Acumulado
1	154	154
2	378	532
3	525	1057
4	658	1715
5	945	2660
6	1176	3836
7	1260	5096

Se observa que los animales alimentados con las dietas convencionales con inclusión de 10% y 15% de harina de hojas de morera, obtuvieron menor ganancia de peso con respecto a los animales alimentados con concentrado comercial y con la dieta de inclusión de 5% , posiblemente debido a los efectos de factores antinutricionales, 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 [9] y específicamente la morera (*Morus alba*) contiene compuestos de taninos alcaloides y saponinas [10]. 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 [11].

Ganancia de peso etapa de finalización

El análisis de varianza para esta variable muestra que existieron diferencias estadísticamente significativas ($P<0.05$) entre los tratamientos, (Grafica 2.). En la prueba múltiple del test de duncan, se observan las diferencias significativas entre todos los tratamientos, siendo el tratamiento 0 el de mejor respuesta productiva (1187 gr) y el tratamiento 3 (609 gr) como el mas bajo para esta variable.

En los resultados se observa que la inclusión de harina de hojas de morera tiene un efecto directo sobre el comportamiento productivo del pollo de engorde, ya que a medida que se aumenta el porcentaje de inclusión de esta harina en la dieta es menor la ganancia de peso por parte del animal. Estos resultados son similares a lo reportado en México [12]; donde se evaluó la morera (*Morus alba*) en alimentación de pollos de engorde, usando niveles de inclusión de 0, 4, 8 y 12% de harina de hojas de morera, obteniendo como resultado que ha medida que se incrementa la harina de hojas de morera en la dieta, disminuye los parámetros productivos, con una ganancia de peso de 2.67, 2.57, 2.43 y 2.32 Kg para 0, 4, 8 y 12% respectivamente.

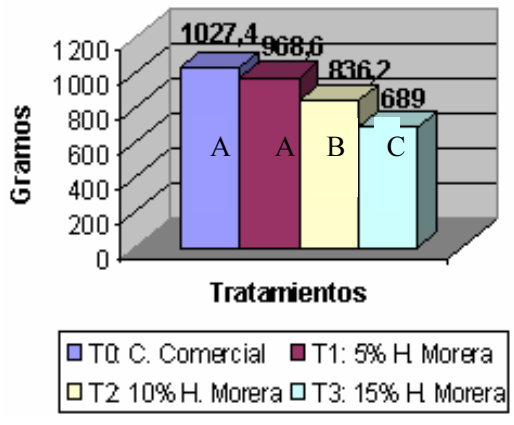
CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Tanto para la etapa de iniciación como finalización se presentaron diferencias estadísticas ($P<0.05$) entre tratamientos; (Grafica 3) y (Grafica 4) respectivamente. La prueba de promedios evidencia a el tratamiento 0 como el de mejor comportamiento productivo (1.34) comparado con el tratamiento 3 con (1.70) como el más bajo en iniciación.

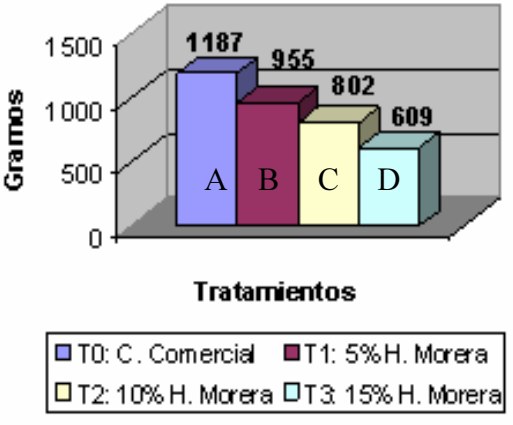
En finalización, al igual que en la etapa anterior, se observó que el tratamiento 0 tuvo mejor comportamiento que los demás y el tratamiento T3 con el mas alto valor, con 2.03 y 3.21 respectivamente.

Él 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 [13]. Cuanto mas bajo sea el índice de conversión más eficiente es el alimento, es importante considerar que datos de conversión alimenticia en la meseta de Popayán [14], en el cual también utilizaron el mismo concentrado comercial, reporto una conversión alimenticia para inicia-

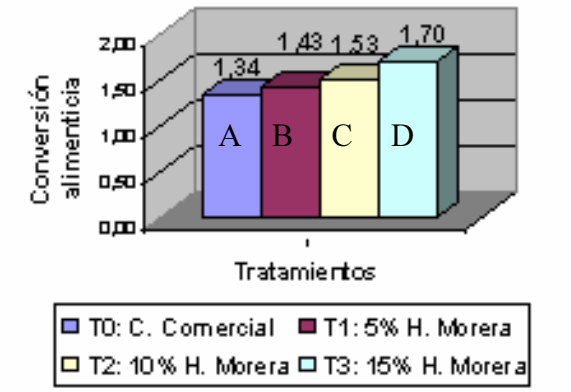
Grafica 1. Ganancia de peso etapa iniciación



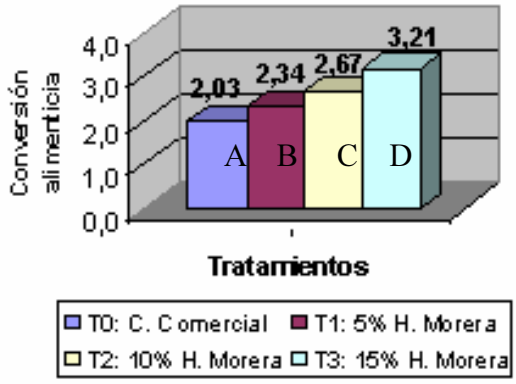
Grafica 2. Ganancia de peso etapa Finalización



Grafica 3. Conversión alimenticia etapa iniciación.



Grafica 4. Conversión alimenticia etapa finalización.



ción de 1.22 y para finalización de 1.75, lo cual permite apreciar que el tratamiento control (T0) con 1.34 y el tratamiento experimental T1 con 1.43 estuvieron muy cercanos a este parámetro a diferencia de los tratamientos experimentales con 1.53 y 1.70, para T2 Y T3 respectivamente. De igual forma, en la etapa de finalización el tratamiento control (T0) con 2.03 y el tratamiento experimental T1 con 2.34 estuvo alrededor del parámetro de la tabla a diferencia de los tratamientos experimentales T2 con 2.67 y T3 con 3.21; lo que indica, que los resultados obtenidos de la dieta experimental con 5% de inclusión de harina de hojas de morera, siempre estuvieron muy cercanos a los resultados obtenidos con el tratamiento control.

ANÁLISIS ECONÓMICO

Para el análisis económico, se utilizó la metodología de presupuestos parciales que permite contrastar al tratamiento control con los demás tratamientos y determinar su viabilidad en términos económicos. El propósito de realizar esta metodología, es el de organizar la información experimental de tal manera que ayude a tomar una decisión, sobre el tratamiento mas conveniente en cada caso en particular. En el análisis de presupuesto parcial, no se incluyen todos los costos e ingresos de la producción, sino aquellos cuyos valores varían en las diferentes alternativas en prueba [15].

Costos variables

Con la inclusión de harina de hojas morera en las dietas experimentales, se observa que a mayor porcentaje de inclusión es menor el costo de alimentación. Observándose con el 5% de inclusión, una reducción de costo de un 23% contra el T0 y con la inclusión del 10 y 15% una reducción del 24% en el costo de alimentación, los costos de las dietas experimentales disminuye por la inclusión de morera que por ser un forraje que se encuentra completamente adaptado y disponible en la meseta de Popayán, sus costos de implementación se reducen notablemente por la poca dependencia de insumos comerciales (Tabla 4).

Beneficio bruto de campo

Se observa que se presentaron diferencias en la producción de carne entre T0 (control) con un 12.8% de diferencia a favor con respecto al T1. En los tratamiento T2 y T3, se nota diferencia con relación a T0, con una disminución en la producción de carne de 25% y 40% respectivamente, por lo tanto el tratamiento 0 obtuvo un beneficio bruto de campo mayor con relación al tratamiento 1 (12.5%), tratamiento 2 (25.4%) y tratamiento 3 (40.4%) (Tabla 5).

Beneficio neto de campo o balance final

En el balance final, se observo que T1 es 201% mas eficiente con respecto al T0, presentándose que el tratamiento 2 y 3, definitivamente obtuvieron un menor beneficio neto con respecto al tratamiento 0. Esto nos indica que al utilizar un 5% de harina de hojas de morera en alimentación para pollos de engorde, representa menor ganancia de peso pero el costo - beneficio es mayor con respecto a los tratamientos 0, 2 y 3 lo que indica que la morera en un nivel del 5 % en la dieta para pollos de engorde aporta los nutrientes necesarios para la producción (Tabla 6).

Tabla 4. Costos variables

Item	Vr. ($/Kg) Iniciación	Vr. ($/Kg) Finalización	Total costo ($)	Reducción de costo (%)
T0	981	976	124.557	0
T1	772	748	96.324	23
T2	763	739	95.178	24
T3	758	736	94.710	24

Tabla 5. Beneficio bruto de campo

Item	Total Kg de carne	Precio ($/Kg)	Beneficio bruto de campo ($)	Diferencia (%)
T0	56,65	2.300	130.295	0
T1	49,4	2.300	113.620	12,8
T2	42,28	2.300	97.244	25,4
T3	33,75	2.300	77.625	40,4

Tabla 6. Beneficio neto de campo

Item	B. B. C. ($)	C.V. ($)	B. N. C ($)	Porcentaje (%)
T0	130.295	124.557	5.738	100
T1	113.620	96.324	17.296	301
T2	97.244	95.178	2.066	36,01
T3	77.625	94.710	-17.085	-297,73

CONCLUSIONES

La inclusión del 5% de harina de hojas de morera en la alimentación de pollos de engorde no afecta significativamente el desarrollo productivo con respecto a ganancia de peso y conversión alimenticia. De igual forma, la inclusión del 10 y 15% de harina de hojas de morera, afecta significativamente el desarrollo productivo con respecto a ganancia de peso y conversión alimenticia.

Finalmente, niveles de inclusión de 5% de morera en la dieta en pollos de engorde es una alternativa para obtener un mayor porcentaje de beneficio neto de campo, ya que los costos de producción se reducen.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados de esta investigación, se recomienda incluir en la alimentación de pollos de engorde un nivel de inclusión del 5%, niveles del 10 y 15%, no arrojaron parámetros satisfactorios. De igual forma, es preciso realizar otros estudios en los que se puedan determinar en más detalle los mejores porcentajes de inclusión de harina de este forraje, en raciones para pollos de engorde.

En próximas investigaciones, es pertinente valorar los posibles niveles de factores antinutricionales que limitan el uso potencial de morera en monogástricos.

La inclusión de harinas foliares de leguminosas, gramíneas y cultivos de alta producción de biomasa con posibles contenidos de fibra dietaria de mala calidad y factores antinutricionales que pudieran influir negativamente en la utilización de las proteínas y otros nutrientes, se hace necesario estudiar procedimientos térmicos, aditivos o métodos biológicos que permitan mejorar la utilización de las harinas foliares tropicales.

Por último, la gran disponibilidad de morera (*Morus alba*) en el trópico, es un recurso vegetal que amerita continuar con trabajos de investigación, sobre la mejor utilización de ésta para la producción en animales monogástricos. El uso de este recurso fomenta el carácter sustentable de la producción animal, al reducir la dependencia de insumos importados y promover la producción animal a pequeña escala.

REFERENCIAS

[1] FENAVI-FONAV. Federación Nacional de avicultores de Colombia., 2006. El podio del sector agropecuario. En Avicultores. Bogotá, D.C. Número 132. Septiembre. p. 32-37.

[2] CIFUENTES A. y SHON W., 1998. Manual técnico de sericultura, Sena CDTS.

[3] DESMUKH, K. Efecto nutritivo de hojas de morera (*Morus alba*) en conejos adultos. 1993. World Rabbit science.

[4] QUISPE, M. Software zootec V 2.0 Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Perú. 2001.

[5] BOLINAGA, O. Manejo inicial de pollitos para mejorar su desempeño. 2003. Ross Breders. Aviagen Inc. Bogotá. [online]. [citado en 15-08-2005]. Disponible en:Internet:www.avicolacolombiana.-com/servicio/Osvaldo%20Bolinaga%20%-20ManeJo%20del%20Broiler.zip

[6] SÁNCHEZ, M. Morera un forraje excepcional y disponible mundialmente. 1999. Dirección de Producción y Sanidad Animal., FAO. Roma. [online]. [citado en 2 septiembre de 2005]. Disponible en http://www.cipav.org.co/redagrofor/memorias99/SanchezM.htm

[7] AGROPECUARIA LA PRADERA LTDA., 2005. Comunicación personal.

(8) ROSS BREEDERS LIMITED., Manual de manejo del pollo de engorde. 2002. Disponible en Internet: www.aviagen.com

[9] SAVÓN, L., Producción y utilización de recursos foliares en la alimentación porcina. 2006. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. [online]. [citado en 2-11-2006]. Disponible en Internet: www.sian.info.ve/porcinos/ publicaciones/ producerdos/articulos4.htm

[10] CUTTIS, L.,. Avance en los estudios de fisiología digestiva del conejo en cuba con el uso de fuentes de alimentos no tradicionales. 2004. Trabajo de grado (Maestro en química analítica). Instituto de ciencia animal. Cuba. [online]. [citado en 2-11-2006]. Disponible en Internet: http:// www.cipav.org.co/redagrofor/ memorias99/SanchezM.htm

[11] CASSO, R. Y MONTERO, N.,. Factores antinutricionales en la alimentación de monogástricos. 2003. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán; y Centro Regional Universitario Península de Yucatán. Universidad Autónoma Chapingo.

[12] SANGINÉS. Avances en los programas de investigación en morera *(Morus alba)*, 2005. Centro de investigación y graduados agropecuarios, instituto tecnológico agropecuario. No. 2. Yucatán. [online]. [citado en 15-08-2005]. Disponible en Internet: http://www.fao.org/waicent//faoinfo/ agricult/aga/agap/ frg/afris/espanol/document/ morera/morera20.htm

[13] TRIGUEROS, R. Y VILLATA, P.,. Evaluación del uso de follaje deshidratado de morera (*Morus alba*) en alimentación de cerdos de la raza landrace en etapa de engorde. 1997. En: Resultados de investigación, CENTA, El salvador.

[14] POLLOS PLUMA DORADA., 2002. Comunicación personal.

[15] LÓPEZ MOLINA Fredy. Suplementación con morera (*Morus alba*) para vacas Holstein en lactancia en la Meseta de Popayán. 2002. 120 p. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira.