UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
PROGRAMA DE CARRERA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

INGENIERO AGROPECUARIO

NIVELES DE HARINA DE HOJAS DE MORERA (*Morus alba*) EN DIETAS PARA POLLOS BROILERS

AUTOR

MARIO EDUARDO TAPIA GUERRA

DIRECTOR

ING. ZOOT. M.Sc. MAGDALENA HERRERA GALLO.

Quevedo - Los Ríos – Ecuador

2009

UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

PROGRAMA DE CARRERA AGROPECUARIA

NIVELES DE HARINA DE HOJAS DE MORERA (*Morus alba*) EN DIETAS PARA POLLOS BROILERS

TESIS DE GRADO

Presentada al Honorable Comité Técnico de la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo para la obtención del título de

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Ing. M.Sc. Guido Alvarez Perdomo
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL ----------

Ing M.Sc. Geovanny Suárez Fernández
MIEMBRO DEL TRIBUNAL ----------

Ing M.Sc. Rosa Pallaroso Granizo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL ----------

Ing M.Sc. Magdalena Herrera Gallo
DIRECTORA DE TESIS ----------

Quevedo-Ecuador
2009

DECLARACION

Yo, Mario Tapia Guerra bajo juramento declaro que el trabajo aquí descrito, es de mi autoría, que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Mario Eduardo Tapia Guerra

CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. Zoot. M.Sc. Magdalena Herrera Gallo, directora de tesis certifico: que el señor egresado Mario Eduardo Tapia Guerra, realizó la tesis de grado titulada: **"Niveles de harina de hojas de morera (*Morus alba*) en dietas para pollos broilers",** bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

Ing. Zoot. M.Sc. Magdalena Herrera Gallo.

DIRECTORA DE TESIS

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación deja constancia de su agradecimiento a las siguientes personas:

Ing. MS.C Manuel Haz Álvarez Rector de la UTEQ
Ing. MS.C Tito Cabrera V. Vicerrector de la UTEQ
Ing. M.C Gorki Díaz C. Director de la UICYT.
Ing. Guadalupe Murillo de Luna Directora de la UED
Eco. Roger Yela Coordinador Académico de la UED
Ing. Ricardo Luna Murillo, docente UED.
Ing. Zoot. M.Sc. Guido Alvarez, docente UED
A la Ing. Zoot. M. Sc. Magdalena Herrera, Directora de Tesis
Al Ing. Ronald Roberto Cabezas Congo, investigador UICYT
Ing. M.Sc. Geovanny Suárez. Docente UED
Ing. M.Sc. Rosa Pallaroso. Docente UED.
Coronel de la Policía Chávez Gómez.
Ab. Edisson Plaza León. Secretario de la UED

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron para la elaboración de la presente investigación.

DEDICATORIA

A Dios por la bendición de cada día. A mis queridos padres, esposa e hijos, familiares y amigos como un símbolo de gratitud y reconocimiento por tanto amor, comprensión y apoyo incondicional hasta alcanzar la meta propuesta hasta el final.

Mario

INDICE

LISTA DE CUADROS		i
CAP.		**PAG.**
I	**INTRODUCCIÓN**	1
	1.1. Objetivos	2
	1.2. Hipótesis	2
II	**REVISIÓN DE LITERATURA**	3
	2.1. De la morera (*Morus alba*)	3
	2.1.1. GENERALIDADES	3
	2.1.2. VALOR NUTRITIVO	4
	2.1.3. INVESTIGACIONES CON FORRAJERAS ARBUSTIVAS	8
III.	**MATERALES Y METODOS**	12
	3.1. Localización del experimento	12
	3.2. Condiciones Meteorológicas	12
	3.3. Materiales y Equipos	13
	3.4. Tratamientos	13
	3.5. Unidades experimentales	14
	3.6. Diseño experimental	14
	3.7. Composición de las dietas experimentales	16
	3.8. Mediciones experimentales	18
	3.8.1. PESO INICIAL (g)	18
	3.8.2. CONSUMO DE ALIMENTO (g)	18
	3.8.3. GANANCIA DE PESO (g)	18
	3.8.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA	19
	3.8.5. RENDIMIENTO A LA CANAL (%)	19

3.8.6. COMPOSICIÓN QUIMICA DE LA CANAL (%) 20
3.8.7. MORTALIDAD (%) 20

3.9. Análisis económico 20
3.9.1. INGRESO TOTAL 20
3.9.2. COSTO TOTAL DE LOS TRATAMIENTOS 21
3.9.3. BENEFICIO NETO DE LOS TRATAMIENTOS 21
3.10. Manejo del experimento 21
3.11. Programa sanitário 22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 23
4.1. Consumo de alimento (g) 23
4.2. Ganancia de peso (g). 24
4.3. Conversión alimenticia. 25
4.4. Rendimiento a la canal (%). 26
4.5. Composición química de la canal (%) 27
4.6. Mortalidad (%) 28
4.7. Análisis económico 28
V. CONCLUSIONES 31
VI. RECOMENDACIONES 33
VII. RESUMEN 34
VIII. SUMMARY 36
IX. BIBLIOGRAFIA 38

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Análisis bromatológico de la morera laboratorio Lafavet	5
2	Análisis bromatológico de la morera laboratorio UTEQ	6
3	Composición de aminoácidos y N promedio de variedades de Morera	6
4	Composición química en(% materia seca) de la morera	7
5	Condiciones meteorológicas Finca Experimental “La María” UTEQ, 2008	12
6	Esquema del experimento	14
7	Análisis de varianza.	15
8	Dieta experimental en la etapa inicial (0-4 semanas).	16
9	Dieta experimental en la etapa final (5-8 semanas).	17
10	Consumo de alimento (g)	23
11	Ganancia de peso (g)	24
12	Conversión alimenticia	25
13	Rendimiento a la canal (g)	26
14	Análisis químico de la canal (%)	27
15	Mortalidad (%)	28
16	Análisis económico	29

I. INTRODUCCIÓN

En el marco de las políticas actuales de globalización, se hace imperante que cualquier industria sea competitiva en todos los aspectos, por lo que la actividad avícola constituye uno de los renglones más sobresalientes de la Economía del país, la misma, que ha tenido en los últimos años, un desarrollo importante en el campo de la alimentación, industrialización y comercialización.

La industria avícola, tiene como limitantes en la producción de aves comerciales (pollos de engorde, ponedoras y reproductoras), la alimentación, debido a los altos costos de producción (60 - 70%). Frente a ésta realidad, debemos considerar que en el litoral ecuatoriano se tiene un sinnúmero de forrajeras arbustivas tales como: matarratón, leucaena, morera, gandul, etc, que pueden ser incluidas en las dietas de aves, en forma de harinas, las mismas que tienen como principal característica su alto contenido proteico, de ahí que se hace necesario desarrollar una tecnología sustentable mediante investigaciones que nos lleve a encontrar respuestas en el campo productivo para pequeños y medianos productores.

La resistencia a los antibióticos desarrollado en las aves, dificulta cada vez más controlar enfermedades bacterianas. Por otra parte, el sistema inmunitario del ave se afecta por el estrés producido por el hacinamiento de las aves. La demanda de pollos y gallinas ecológicas es cada vez más creciente por lo que brinda la oportunidad de expandir dicha producción en nuestro país para satisfacer a la población preocupada de alimentarse sanamente. Los objetivos que se plantean en este trabajo son los de conocer las bondades de la harina de hojas de morera en la fisiologia de las aves que permitan sustentarla y transferir los conocimientos generados, a los sectores sociales más desatendidos contribuyendo al desarrollo socio-económico de la región y el país.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

a) Determinar el mejor nivel de inclusión de harina de hojas de morera (*Morus alba*) en dietas para pollos broilers en la etapa inicial y final.

1.1.2. Específico

a) Comprobar si las dietas investigadas producen algún efecto en el sabor, color y presentación de la canal de los pollos.

b) Evaluar la concentración proteínica de la canal de cada uno de los tratamientos investigados, mediante análisis químico.

c) Realizar el análisis Beneficio - Costo de dietas para pollos broilers en la etapa inicial y final, a base de harina de hojas de morera (*Morus alba*).

1.2. Hipótesis

Se plantean las siguientes hipótesis:

a) Con el 6% de harina de hojas de morera (*Morus alba*) en dietas para pollos broilers se optimizará parámetros productivos en las etapas inicial y final.

b) No se encontrarán efectos secundarios en el sabor, color o presentación en la canal de los pollos.

c) Con el 6% de harina de hojas de morera (*Morus alba*) se logrará reducir los costos de producción e incrementar la rentabilidad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Morera (*Morus alba)*

2.1.1. Generalidades

La morera pertenece a la familia Moraceae (Clase Dicotiledóneas; Subclase Urticales) y hay varias especies: *Morus alba, M. nigra, M. indica, M. laevigata, M. bombycis*, etc. que han sido usadas en forma directa, o a través de cruzamientos o mutaciones inducidas, para el desarrollo de variedades en apoyo a la producción de gusano de seda. La especie diploide *M. alba* (2n=2x=28) es la más extendida Sánchez (2003).

Las hojas de morera (*Morus* spp.) han sido el alimento tradicional del gusano de seda (*Bombyx mori*). Hay evidencias de que la sericultura comenzó hace unos 5,000 años (Huo Yongkang, Universidad Agrícola del Sur de China). La morera ha sido seleccionada y mejorada en cuanto a su valor nutritivo y al rendimiento de sus hojas desde hace mucho tiempo. A través de proyectos de gusano de seda, la morera ha sido llevada a muchos países alrededor del mundo, y ahora se encuentra desde las áreas templadas de Asia y Europa, en los trópicos de Asia, África y América, hasta el hemisferio sur (Sur de África y Sudamérica) , Sánchez (2003).

Existen variedades de morera para muchos medios ambientes, desde el nivel del mar hasta altitudes de 4,000 msnm y desde los trópicos húmedos hasta las zonas semiáridas (como el Cercano Oriente con 250mm de precipitación anual) y templadas. El contenido mineral es alto y no se han identificado hasta ahora compuestos tóxicos o principios antinutricionales Sánchez (2003).

El establecimiento de este forraje perenne es a través de estacas o de semilla, y la cosecha se puede hacer arrancando las hojas o cortando ramas o la planta entera. El rendimiento depende de la variedad, la localidad (temperatura mensual, radiación solar y precipitación), densidad de plantas, aplicación de fertilizantes y técnica de cosecha Sánchez (2003).

La morera a nivel mundial es apreciada por su fruta (consumida fresca, en jugo o en conservas), como delicioso vegetal (hojas y tallos tiernos), por sus propiedades medicinales en infusiones (té de morera), para paisajismo y como forraje animal Zepeda (1991).

Es sorprendente, sin embargo, que una planta que ha sido utilizada y mejorada para alimentar a un animal con requerimientos nutricionales elevados, haya recibido una atención limitada por ganaderos, técnicos e investigadores pecuarios. Hay ciertos lugares donde el follaje de morera se usa tradicionalmente en la alimentación de rumiantes, como en ciertas partes de India, China y Afganistán, pero fue solo en los ochentas que empezó el interés en su cultivo intensivo y su uso en la alimentación de animales domésticos Zepeda (1991).

Investigadores del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba (Costa Rica), incluyeron la morera dentro de los ensayos de árboles forrajeros y comportamiento animal. Igualmente, el Centro Internacional de Investigación en Agroforestería (ICRAF) con sede en Kenia, el Instituto de Investigación en Producción Animal de Tanzania, y en el Valle de Cauca se han hecho evaluaciones con morera y se usa como forraje de corte desde hace algunos años González (1991).

2.1.2. Valor nutritivo

Las hojas pueden ser usadas como suplemento, reemplazando a los concentrados, o, en la dieta de cerdos y aves Sánchez (2003).

En general, los valores de proteína cruda pueden ser considerados similares a la mayoría de follajes de leguminosas. Las fracciones fibrosas en la morera son bajas comparadas con otros follajes Sánchez (2003).

A través del Laboratorio Farmacéutico Veterinario (LAFAVET), al realizar los análisis a la harina de morera (*M. alba*) se encontró los siguientes resultados que se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Análisis bromatológico de la Morera (*Morus alba*)

Parámetros	Análisis químicos
Humedad total (%)	10.43
Cenizas(%)	17.64
Extracto etéreo(%)	4.63
Proteína cruda (%)	15.51
Fibra cruda (%)	12.68
Ca (%)	3.88
P (%)	0.40
Energía bruta (kcal kg^{-1})	2601.15

Fuente: Laboratorio Farmacéutico veterinario Lafavet . Cia. Ltda. 2007

Las variaciones en la composición bromatológica son producto de la edad del material, la posición de las hojas en la rama y el nivel de fertilización Herrera (2001).

La morera (*M.alba L.*) es una leguminosa forrajera cuyo valor bromatológico varía en función de la edad de corte González (1991). El mismo autor cita valores de 22.9; 20.9 y 81.3% para materia seca, proteína cruda y digestibilidad *in vitro* de la materia seca, respectivamente.

En los últimos años se ha promovido el uso de morera en la alimentación de rumiantes, cabras y aves mejorando sus rendimientos productivos.

El follaje de las hojas tiene un excelente valor nutricional debido a sus altos niveles de proteína (20 a 24%) y de digestibilidad (75 a 85%) su contenido de materia seca varia entre 19 y 25%. En el Cuadro 2 se presentan la composición nutricional de harina de hojas de morera *(Morus alba*), realizado en el Laboratorio de Bromatología de la UTEQ.

Cuadro 2. Análisis bromatológico de la Morera (*Morus alba*)

Parámetros	Análisis químicos
Humedad total (%)	13.72
Cenizas(%)	20.10
Extracto etéreo(%)	3.51
Proteína cruda (%)	22.74
Fibra cruda (%)	17.97
Ca (%)	0.49
Energía bruta (kcal kg $^{-1}$)	3.97

Fuente: Laboratorio Bromatología de la UTEQ 2008

En el Cuadro 3 se presenta la composición de aminoácidos y N promedio de variedades de morera

Cuadro 3. Composición de aminoácidos y N promedio de variedades de Morera

Compuesto	Torta de Soya	Morera
	Contenido (mg g^{-1} MS)	Contenido (mg g^{-1} MS)
Aminoácidos no esenciales	-	108.93
Lisina	32.92	12.33
Metionina	7.30	2.99
Treonina	20.34	10.52
Valina	26.29	12.83
Isoleucina	26.85	10.04
Leucina	39.55	19.45
Tirosina	14.38	7.40
Fenilalanina	25.51	12.26
Histidina	12.92	4.61
Triptófano	6.97	-
Total de AAE	213.03	92.43[3]
Amoniaco (NH3)	3.00	2.89
Total (AA + NH3)	494.38	204.25
Nitrógeno (%)	7.91	4.36

Fuente: FAO (1990), citado por Rojas y Benavides 1994.

La composición química de las fracciones del follaje de morera reportada por varios autores se presenta en la Cuadro 4.

Cuadro 4. Composición química (en % materia seca) de la morera

Localidad	PC	FC	FDN	FD	EE	Ce	Ca	P	Referencias
Hebba[1]	15.9	12.6			7.1	15.9	2.42	0.24	Narayana & Setty, 1977
Izatnagar[1]	15.0	15.3			7.4	14.3	2.41	0.24	Jayal & Kehar, 1962
Palampur[1]	15.0	11.8			5.1	15.5			Singh *et al*., 1984
Parbhani[1]	22.1	5.9			3.9	13.4	3.3	1.43	Deshmukh *et al*., 1993
Kanva-2	16.7	11.3	32.3		3.0	17.3	1.80	0.14	Trigueros & Villalta, 1997
Mpwapwa[1]	18.6		24.6	20.8		14.3			Shayo, 1997
Dominicana	20.0			23.1	4.0	4.5	2.70		ITA#2, 1998
Criolla	19.8						1.90	0.28	Espinoza *et al*., 1998
Tigreada	21.1						2.74	0.38	Espinoza *et al*., 1998
Indonesia	20.1						2.87	0.33	Espinoza *et al*., 1998
Indonesia	20.1						2.87	0.33	Espinoza *et al*., 1998
Indonesia	24.3	15.3				11.2		0.29	González *et al*., 1998
Criolla	27.6	16.9				11.8		0.26	González *et al*., 1998
Acorazonada	25.2	14.1				13.4		0.15	González *et al*., 1998
Tigreada	11.7						1.38	0.33	González *et al*., 1998
Indonesia	11.9						1.53	0.43	González *et al*., 1998
Dominicana	4.7			48.2	1.7	1.3	1.61		ITA 2, 1998
Tallo									
Dominicana	3.8			50.2	1.0	1.8	1.10		ITA 2, 1998
Mallur	11.5	34.0			2.7	9.32	1.56	0.20	Shayo, 1997
Corteza									
Mpwapwa	7.8		46.8	36.9		6.1			Shayo, 1997
Planta entera									
Dominicana	11.3			34.4	1.6	1.9	2.10		ITA 2, 1998

Fuente: Sánchez, M 2003. Composición química de la morera.

2.1.3. Investigaciones con forrajeras arbustivas

Narayana y Setty (1977) encontraron que, utilizando el 6% de harina de morera en gallinas, el color de la yema, el tamaño y la producción de huevos mejoraba.

Gil y Angulo (1983) señalaron que en la actualidad gran parte del mercado exige productos de aves y huevos de color amarillo intenso o naranja. En Venezuela, el maíz amarillo no se produce y su importación es costosa, razón por la cual se hace necesario evaluar fuentes de pigmentación de origen nacional. Con este fin se realizó un experimento para evaluar el valor pigmentante del follaje de matarratón (*Gliricidia sepium)* en raciones para ponedoras a niveles de 2 - 4 – 6 y 8% en la dieta. Se utilizaron un total de 240 ponedoras del hibrido comercial "Harco Sex link" negra. Cada tratamiento fue replicado 4 veces. El alimento fue sumunistrado a razón de 110g $ave^{-1}día^{-1}$. Se llevó registro diario de postura y semanalmente, se hicieron análisis para calidad de huevo. Los resultados indican que niveles de un 6 y 8% de matarratón produjeron un descenso brusco de la postura ($P<0,05$) debido fundamentalmente a un rechazo en el consumo de alimento. El nivel del 4% dio la mejor coloración, estando ente 6 y 7 del abanico colorímetro de roche. La calidad de huevo no se ve afectada por la incorporación de este ingrediente en las dietas para ponedoras. Hubo una mejor respuesta productiva en aves adultas comparadas con las jóvenes.

Chacón *et al.* (1993), evaluó la repuesta productiva de pollos de engorde, con cuatro niveles (N) de inclusión de harina de matarratón (HRM), realizándose este experimento (E) en la Hacienda La Tuquerena, situada en la localidad de Rubio Edo. Tàchira, durante septiembre – octubre de 1993. Se aplicó un diseño completamente aleatorizado, utilizando 5 repeticiones y 4 tratamientos: 0, 5, 10 y 15% de inclusión de HRM en raciones isoproteícas e isoenergéticas. Previamente se determinó la energía metabolizable aparente, la digestibilidad de la materia seca y nitrógeno proteico, obteniéndose 1702,9 $KcalKg.^{-1}$; 63,76% y 24,01%

respectivamente. El experimento tuvo una duración de 7 semanas, empleando 200 pollitos de raza Arbor Acre. El alimento y el agua se suministraron a voluntad. Se tomó el peso inicial de las aves, registrándose el consumo y peso corporal semanalmente. Se aplicó ANOVA y comparación de medias por Duncan, encontrándose diferencias significativas ($P \leq 0,01$) entre tratamientos para el consumo (C) correspondiendo el mayor consumo a 0 y 15% respectivamente. Hubo diferencias significativas ($P \leq 0,05$) para conversión. En términos productivos y económicos los resultados indican que es posible incluir hasta un 10% de HRM para pollos de engorde.

Vásquez (1994), con el objeto de evaluar el comportamiento de pollos de engorde con la harina de matarratòn (*Gliricidia sepium)* estudió cuatro niveles, para conocer variables productivas, en la isla de Betancourt, Municipio Fernández Francisco, del Estado de Táchira; con un diseño completamente aleatorio, utilizó 200 pollos, divididos en cuatro grupos de 50 cada uno, con cinco réplicas. Los tratamientos fueron: Grupo 0 (testigo); Grupo l, 8%; Grupo ll, 16% y Grupo lll, 24% respectivamente. Los pollitos bebes fueron alimentados hasta la cuarta semana con el alimento comercial. El análisis de varianza indica diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre los cuatro grupos en cuanto al consumo de alimento y ganancia de peso. Aclara el autor que se puede utilizar hasta el 8% de harina de matarratón, sin riesgo alguno, ya que el consumo y el incremento de peso estuvo bastante cerca del grupo testigo, Con respecto al índice de conversión hubo diferencias significativas ($P \leq 0,05$) de los grupos 0 y l, con respecto a los grupos ll y lll.

Meza y Vásconez (2005) realizaron un trabajo que duró siete semanas, evaluando cinco niveles de harina de matarratón, en pollos de carne. Los niveles fueron: 0, 6, 8, 10 y 12% de harina de matarratón en las fases inicial y final. Utilizaron cinco tratamientos con cuatro repeticiones. La unidad experimental fue de 10 aves. Para las comparaciones entre medias se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Los parámetros productivos estudiados fueron: consumo, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal y rentabilidad de los tratamientos. Los mayores consumos lo registraron los tratamientos 0 % 6% de harina de matarratón (T0 y T1) en la etapa inicial; en cambio en la etapa final, el 6%

y el 0% de harina de matarratón (T1 y T0). La mayor ganancia de peso en la etapa inicial la obtuvieron los tratamientos 0% y 6% de harina de matarratón con 0,734g y 0,638g (T0 y T1) respectivamente; en la etapa final, el tratamiento 6% de harina de matarratón (T1) alcanzó la mejor respuesta con 1516g frente a los demás tratamientos. En lo concerniente a la variable de la conversión alimenticia, en la etapa inicial el tratamiento 0% de harina de matarratón obtuvo la mejor respuesta frente a los demás con 1,69. En cambio en la etapa final el 12% de harina de matarratón logró la mejor conversión (2,13) frente a los demás tratamientos. El 6% de harina de matarratón (T1) registró la mejor relación Beneficio/Costo (0,38) frente a los demás (0,33), (0,32), (0,29) y (0,24) respectivamente.

Casamachin *et al.* (2007), realizaron una investigación con el fin de evaluar la inclusión de morera (*Morus alba*) en la alimentación de pollos de engorde, y conocer 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 empleó 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.

Barcia y Toaquiza (2008) realizaron un trabajo en gallinas de campo (mestizas) alimentadas con diferentes arbustivas forrajeras y entre ellas la morera, utilizando 84 gallinas de 22 semanas de edad, un diseño completamente al azar, siete tratamientos y tres repeticiones; durante doce semanas. Los parámetros

productivos medidos fueron: peso inicial y final de las aves, consumo de alimento, número de huevos, peso de huevos, porcentaje de producción, conversión alimenticia, tamaño y forma del huevo, pigmentación de la yema y mortalidad. Los tratamientos fueron: T0= 100% de concentrado comercial; T1= 5% de harina de matarratón; T2= 5% de harina de gandul; T3= 5% de harina de morera; T4=10% de harina de matarratón; T5= 10% de harina de gandul; T6=10% de harina de morera. En las variables peso inicial, consumo de alimento, conversión alimenticia, tamaño y forma de huevos, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$), lo contrario ocurrió, con el peso final de las aves, pigmentación de la yema, número y porcentaje de producción, ($P \leq 0.05$). El T0, alcanzó las mejores respuestas en consumo de alimento, producción de huevos, porcentaje de producción y conversión alimenticia, seguido por el tratamiento T6, el mismo que además, alcanzó las mejores características organolépticas en carne y huevos. En lo concerniente al análisis económico la mejor relación Beneficio Costo lo obtuvo el tratamiento con 10% de harina de hojas de morera (T6).

Monar (2008) alimentó 192 pollos criollos cuello desnudo “guarico” con harina de arbustivas forrajeras tropicales, divididos en ocho tratamientos y tres repeticiones, un diseño completamente al azar. Los tratamientos fueron: T0= 100% de concentrado comercial; T1= 5% de harina de matarratón; T2= 5% de harina de gandul; T3= 5% de harina de morera; T4=10% de harina de matarratón; T5= 10% de harina de gandul; T6=10% de harina de morera; T7= mezcla (T1+T2+T3). En todos las variables productivas y economizas el tratamiento T3 (5% de harina de hoja de morera) superó a todos los tratamientos.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en el Programa de Producción Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias. Finca Experimental "La María", de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, localizado en el kilómetro 7½ de la Vía Quevedo - El Empalme, provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica es de 1° 3' 18" de latitud sur y 79°25' 24'' de longitud oeste, a una altura de 73 msnm. Esta investigación tuvo una duración de ocho semanas.

3.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas se detallan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Condiciones Meteorológicas Finca Experimental "La María", UTEQ, 2008.

Parámetros	Promedio
Temperatura ° C	24.19
Humedad relativa %	84.00
Precipitación mm	1236,00
Heliofanía horas/ luz / año	68.58
Evaporación promedio anual	78.30
Zona ecológica	Bh – T
Topografía	Irregular

Fuente : Departamento Agrometeorológico del INIAP . Estación Experimental Tropical Pichilingue (2007)

3.3. Materiales y Equipos

EQUIPOS Y MATERIALES	CANTIDAD
Animales	
Pollitos broilers, de un día de edad	160
Equipos y Materiales de campo	
Bebederos	20
Comederos	20
Jaulas	20
Balanza	1
Bomba de mochila	1
Criadoras a gas	2
Boquillas	20
Focos	20
Carretilla	1
Baldes	2
Pala	1
Termómetro	1
Alimento etapa inicial, kg	300
Etapa final, kg	890

3.4. Tratamientos

Los tratamientos que se utilizaron en la investigación fueron:

T1 = 0% Harina de hojas de morera *(Morus alba)*

T2 = 3 % Harina de hojas de morera *(Morus alba)*

T3 = 6 % Harina de hojas de morera *(Morus alba)*

T4 = 9 % Harina de hojas de morera *(Morus alba)*

T5 = 12 % Harina de hojas de morera *(Morus alba)*

3.5. Unidades experimentales

Se utilizaron 160 pollos broilers de un día de edad, sin sexar. La unidad experimental estuvo constituida por 8 pollitos (Cuadro 8).

Cuadro 6. Esquema del experimento.

Trata	Detalle	Repet.	UE	Total
T1	0 % Harina de hojas de morera (*Morus alba)*	4	8	32
T2	3% Harina de hojas de morera (*Morus alba*)	4	8	32
T3	6% Harina de hojas de morera (*Morus alba)*	4	8	32
T4	9 % Harina de hojas de morera (*Morus alba)*	4	8	32
T5	12% Harina de hojas de morera (*Morus alba*)	4	8	32
Total				**160**

3.6. Diseño Experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. El análisis estadístico se realizó utilizando el Programa estadístico SAS, mediante el cual se determinó lo siguiente:

* Análisis de Varianza

* Prueba de Tukey para la comparación de medias bajo los niveles de probabilidad de P≥0.05 y P≥0.01.

Se consideró además el siguiente modelo lineal aditivo

$$Y_i = \mu + \alpha_y + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = La respuesta sobre el tratamiento

μ = Media general

α **=** Efecto debido al tratamiento

ε_{ij} = Error asociado al tratamiento

Cuadro 7. Análisis de Varianza

Fuente de variación		**Grados de libertad**
Tratamientos	t – 1	4
Error experimental	t (r- 1)	15
Total	tr – 1	19

3.7 Composición de las dietas experimentales

Cuadro 8. Dietas experimentales con cuatro niveles de harina de hojas de morera (*Morus alba*) en la etapa inicial (0-4 semanas) en pollos broilers. Finca "La María", UTEQ, Quevedo, Los Rìos, 2008.

Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5
Ingredientes	**0% Hhm***	**3% Hhm**	**6% Hhm**	**9% Hhm**	**12% Hhm**
DL-Metionina	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16
Lisina	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Premezcla Broiler	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Conchilla – Carbonato	1.30	1.20	1.30	1.30	1.30
Fosfato Di cálcico	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Harina de hojas de morera	**0.00**	**3.00**	**6.00**	**9.00**	**12**
Coccidiostato	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FormycineGold-PromRendimient	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Harina Pescado Exportación	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Maíz Molido	54.65	52.00	49.44	47.04	46.04
Polvillo Fino Cono	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Sal refinada Crisal	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Pasta de Soya	30.80	30.70	31.10	31.10	31.10
Atrapante toxinas	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Ácido Propionico	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Antioxidante	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Aceite de Palma	3.20	2.50	2.10	1.50	1.50
TOTAL (kq)	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**

*** Hhm =Harina de hojas de morera**

	Requerim*	**Análisis calculado**				
Proteína (%)Min	21.00	21.00	21.02	21.02	21.03	21.00
Energía (Kcal)Min	2950.00	2950.28	2950.69	2950.69	2951.1	2950.28
Lisina (%)	1.20	1.21	1.21	1.22	1.22	1.21
Metionina (%)	0.50	0.51	051	0.52	0.53	0.51
Calcio (%)	0.90	0.93	0.90	0.94	0.94	0.93
Fósforo Disponible (%)	0.40	0.41	0.41	0.42	0.43	0.41
Fibra (% Máx).	3.00 – 5.00	4.49	4.81	5.12	5.44	4.49
Grasa (%) Min	5.00	5.5	6.60	6.28	6.22	5.99
Sodio (%)	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18

* Fuente: Planta de balanceados UTEQ, 2008

Cuadro 9. Dietas experimentales con cuatro niveles de harina de hojas de morera (*Morus alba*) en la etapa final (5-8 semanas) en pollos broilers. Finca "La María", UTEQ, Quevedo, Los Rìos, 2008.

Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5
Ingredientes	**0% Hhm***	**3% Hhm**	**6% Hhm**	**9% Hhm**	**12% Hhm**
DL-Metionina	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16
Lisina	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Premezcla Broiler	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Conchilla - Carbonato	1.30	1.20	1.30	1.30	1.30
Fosfato Di cálcico	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Harina de morera	**0.00**	**3.00**	**6.00**	**9.00**	**12**
Coccidiostato	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FormycineGold-PromRendimient	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Harina Pescado Exportación	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Maíz Molido	54.65	52.00	49.44	47.04	46.04
Polvillo Fino Cono	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Sal refinada Crisal	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Pasta de Soya	30.80	30.70	31.10	31.10	31.10
Atrapante toxinas	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Ácido Propionico	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Antioxidante	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Aceite de Palma	3.20	2.50	2.10	1.50	1.50
TOTAL (kq)	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**

*** Hhm =Harina de hojas de morera**

	Requerim*	**Análisis calculado**				
Proteína (%)Min	19.00	19.04	19.06	19.00	19.04	19.04
Energía (Kcal)Min	3000,00	3004.98	3001.94	3000.67	3003.3	3003.3
Lisina (%)	1.00	1.06	1.06	1.07	1.07	1.07
Metionina (%)	0.50	0.51	0.51	0.50	0.50	0.50
Calcio (%)	0.90	0.93	0.90	0.94	0.94	0.93
Fósforo Disponible (%)	0.45	0.44	0.41	0.41	0.43	0.44
Fibra (%) Máx.	3-5	4.27	4.58	4.90	5.22	5.22
Grasa (%) Min	5,00	6.39	6.06	5.82	5.68	5.68
Sodio (%)	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18

* Fuente: Planta de balanceados UTEQ, 2008

3.8. Mediciones Experimentales

Se tomaron las siguientes mediciones experimentales:

3.8.1. Peso inicial (g)

Se consideró como peso inicial al peso de los pollitos a su llegada (un día de edad).

3.8.2. Consumo de alimento (g)

Se pesó el alimento al suministrarse en cada tratamiento al inicio de la semana y los residuos cada siete días y por diferencia se determinó el consumo neto, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

CNA = AS (g) – RA (g)

Dónde:

CNA = Consumo neto de alimento (g)
AS = Alimento suministrado (g)
RA = Alimento sobrante (g)

3.8.3. Ganancia de peso (g).

Se pesaron todas las aves cada siete días y se registraron los pesos en gramos. Para establecer la ganancia o el incremento de peso se aplicó la fórmula siguiente:

GP = P2 (g) - P1 (g)

Donde:

GP = Ganancia de peso (g)

P2 = Peso actual o registrado (g)

P1 = -Peso anterior (g)

3.8.4. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia por tratamiento y por cada repetición se la registró cada siete días y en gramos en las etapas inicial y final para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

3.8.5. Rendimiento a la canal (%)

Al finalizar la octava semana, se determinó el rendimiento a la canal (%), para lo cual se sacrificaron al azar 4 pollos por tratamiento (uno por repetición), 20 en total, aplicándose la siguiente fórmula:

$$RC\ (\%) = \frac{PC\ (g)}{PV\ (g)} \times 100$$

RC = Rendimiento a la canal (%)

PC = Peso a la canal (g)

PV = Peso vivo (g)

3.8.6. Composición química de la canal (%)

Se envió al laboratorio de Lafavet - Quito una muestra (pechuga, 450 g) de cada uno de los tratamientos para conocer la concentración de nutrientes ganados como efecto de las dietas investigadas.

Para complementar la información se realizó la degustación de cada uno de los tratamientos propuestos para determinar los efectos que pudieran presentar en la canal de las aves estudiadas.

3.8.7. Mortalidad (%)

El porcentaje de mortalidad se lo calculó en cada uno de los tratamientos en forma individual al finalizar la etapa inicial y la final del engorde de los pollos Para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\textbf{Mortalidad (\%)} = \frac{\textbf{No. aves muertas}}{\textbf{No. aves iniciadas}} \times 100$$

3.9 Análisis económico

Para conocer la rentabilidad de cada uno de los tratamientos se realizó el análisis económico.

3.9.1. Ingreso total

El ingreso por concepto de la venta de los pollos, se lo calculó mediante la siguiente fórmula:

IB = P * PP

IB = Ingreso total

P = Producto

PP = Precio del producto

3.9.2. Costo total de los tratamientos

Es la suma de los costos fijos (costo del pollito BB, mano de obra, sanidad, uso de galpón y los costos variables (alimento inicial y final). Se lo calculó mediante la fórmula siguiente:

CT = CF + CV

CT = Costos Totales

CF = Costos fijos

CV = Costos variables

3.9.3. Beneficio neto de los tratamientos

Para establecer el Beneficio Neto se aplicó la fórmula siguiente:

BN = IB – CT

BN = Beneficio Neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costo total

3.10. Manejo de experimento

Se utilizó un galpón de 50 m^2 , con paredes de caña, techo de láminas de duratecho y piso de cemento; 20 jaulas (1m^2) provista cada una de un comedero y un bebedero, 160 pollos broilers, sin sexar, de un día de edad, de la línea Ross. Se evaluó el comportamiento productivo de las aves en dos fases: inicial(0-4 semanas) y final (5-8 semanas). Las dietas, con diferentes niveles de inclusión de la harina de morera (HHM) (3, 6, 9 y 12% de HHM) más concentrado, fueron calculadas para cubrir los requerimientos de acuerdo a su edad.

Las variables medidas fueron: consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia. En el parámetro rendimiento a la canal, se observó: pigmentación de la piel y porcentaje de grasa formada. Se envió al Laboratorio, una pechuga por tratamiento para estudiar la cantidad de proteína retenida en cada una de los tratamientos y finalmente, se realizó una degustación con la finalidad de comprobar si hay o no efectos secundarios producto de las dietas estudiadas.

Para elaborar la harina de hojas de morera se procedió a la recolección de hojas (60 días) , se secaron al sol , sobre unas lonas de polipropileno por los días (3-4) hasta que estuvieran bien secas, para proceder a molerlas y convertirlas en harina. Luego se procedió a empacarlas en canecas plásticas hasta el momento de ser utilizadas en la fabricación de las dietas. Por cada 30 libras de hojas frescas se obtenían 10 libras en harina.

3.11. Programa sanitario

Se recibieron los pollitos con agua y vitaminas con electrolitos para controlar el estrés del viaje. A los ocho días se los vacunó contra Newcastle en dosis de una gota por ave, vía ocular. Para controlar el stress de los animales debido al manejo al que fueron sometidos (pesaje semanalmente) y actividades propias de la investigación se les suministró vitaminas en el agua y para prevenir y/o tratar problemas respiratorios, se utilizaron medicamentos a base de tilosina y para controlar problemas diarreicos, sulfas. Las aves se desparasitaron a los 28 días, antes de entrar a la etapa final. Se suministró agua fresca a voluntad, la misma que también sirvió en ocasiones como vehículo para la dilución de fármacos utilizados en forma preventiva.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Consumo de alimento (g)

Al analizar el consumo de alimento (g), no se encontró diferencias significativas en las fases inicial, final y total (P>0.05). Sin embargo las aves que consumieron la dieta testigo (0% Hhm), lograron los mayores consumos en las tres fases frente a los demás tratamientos, con 494.75, 1494.32 y 1989.07 gramos, respectivamente. Cuadro 10.

Los consumos de alimento en las fases inicial, final y total, no fueron diferentes, lo que indica que la utilización de dietas con inclusiones de harina de hojas de morera, no afecta el consumo de las aves, aun cuando éstas, contenían una mayor cantidad de fibra en su composición nutricional que la del testigo (0% Hhm), y al ser la fibra un factor determinante en la digestibilidad de los nutrientes, se hubiera esperado que a mayor cantidad de fibra, el consumo se hubiera deprimido. Estos resultados guardan relación con lo indicado por Sánchez (2003).

Cuadro 10. Consumo de alimento (g) en la fase inicial, final y total en pollos broilers alimentados con niveles de harina de hojas de morera (*Morus alba*). Finca "La María", UTEQ, 2008.

	Fases		
****Tratamientos**	**Inicial (0-4 semanas)**	**Final (5-8 semanas)**	**Total (0-8 semanas)**
T1	494.75 a	1494.32 a	1989.07 a
T2	488.90 a	1315.88 a	1804.78 a
T3	**480.13 a**	**1420.70 a**	**1915.83 a**
T4	485.11 a	1455.37 a	1940.48 a
T5	400.88 a	1385.60 a	1785,60 a
Probabilidad	0.67	0.09	0.13
Cv%	3.66	4.80	3.74

*Medias con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas Tukey P≤0,05
**T1: 0% Hhm (Balanceado comercial); T2: 3% Hhm; T3: 6% Hhm; T4: 9% Hhm; T5: 12% Hhm:

4.2. Ganancia de peso (g)

Al evaluar la ganancia de peso (g), se observó que en la fase inicial y total mostraron un efecto significativo entre los tratamientos (P≤ 0.05). No así en la fase final, donde no existieron diferencias significativas (P>0.05).

La mayor ganancia de peso en la fase inicial y total la alcanzó el tratamiento testigo con 0% HHM (T1) con 292.18 y 748.17g respectivamente. Resultados diferentes se registraron en la fase final, el T4 (9% de Hhm), obtuvo las mejores respuestas con 459.66 g. Cuadro 11.

En estos resultados se observa que la inclusión de Hhm 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 los encontrados por Casamachín (2007), quién evaluó niveles de harina de hojas de morera en pollos, usando niveles del 0, 5, 10 y 15% , registrando como resultados que a medida que incrementaba la harina en la dieta, disminuía la eficiencia de los parámetros productivos.

Cuadro 11. Ganancia de peso (g) en la fase inicial, final y total en pollos broilers alimentados con niveles de harina de hojas de morera (*Morus alba*). Finca "La María", UTEQ, 2008.

	Fases		
****Tratamientos**	**Inicial (0-4 semanas) (g)**	**Final (5-8 semanas) (g)**	**Total (0-8 semanas) (g)**
T2	280.68 a	418.03 a	698.71 ab
T3	**242.34 b**	**453.35 a**	**695.69 ab**
T4	233.75 b	459.66 a	693.41 ab
T5	235.70 b	419.59 a	655.29 b
Probabilidad	0.0001	0.1680	0.0088
CV %	2.81	6.85	4.20

*Medias con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas Tukey P≤0,05
**T1: 0% Hhm (Balanceado comercial); T2: 3% Hhm; T3: 6% Hhm; T4: 9% Hhm; T5: 12% Hhm:

4.3. Conversión alimenticia

En la conversión alimenticia en las fases inicial y total, se encontraron efectos significativos (P≤ 0.05), siendo los más eficientes el T1 (0% de Hhm) con 1.53 y 2.41. En la fase final se observó que no hubo diferencias significativas entre tratamientos (P>0.05), y los mejores valores se encontraron en el T4 (9% de Hhm); T3 (6% de Hhm) y el T1 (0% de Hhm) con valores muy parecidos (3.28; 3.29 y 3.29) respectivamente. Cuadro 12.

Datos referidos de parámetros productivos en tablas de la Guía de Manejo de Pronaza (2008) se observan conversiones para la fase inicial de 1,42 y 2,09 para la fase final; por lo que se considera que estos resultados son muy cercanos a los referidos

Cuadro 12. Conversión alimenticia en la fase inicial, final y total en pollos broilers alimentados con niveles de harina de hojas de morera (*Morus alba*). Finca "La María", UTEQ, 2008.

	Fases					
****Tratamientos**	**Inicial (0-4 semanas)**		**Final (5-8 semanas)**		**Total (0-8 semanas))**	
T1	1.53	b	3.29	a	2.41	b
T2	1.60	b	3.34	a	2.47	b
T3	**1.89**	**a**	**3.29**	**a**	**2.59**	**ab**
T4	1.93	a	3.28	a	2.61	ab
T5	1.97	a	3.54	a	2.75	a
Probabilidad	0.0001		0.372		0.004	
CV %	5.73		6.06		4.28	

*Medias con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas Tukey P≤0,05
**T1: 0% Hhm (Balanceado comercial); T2: 3% Hhm; T3: 6% Hhm; T4: 9% Hhm; T5: 12% Hhm:

4.4. Rendimiento a la canal (%)

En el rendimiento a la canal (g/ave) no se encontraron diferencias significativas (P>0.05) en peso de grasa y rendimiento a la canal entre tratamientos. Lo contrario ocurrió con peso vivo, peso vísceras y peso a la canal donde se evidenciaron efectos significativas (P ≤ 0.05).

Al estudiar el comportamiento de los diferentes tratamientos en esta variable, se observó que el T1 (0% de HHM) registró el mayor peso vivo, peso a la canal y rendimiento a la canal, (3.500g, 3000g, y 85.71% respectivamente). Mientras que en el T4 (9% de HHM), registró la menor cantidad de grasa en la canal, (20 g). Con el 6% de HHM (T3), se encontró que el ave desarrolló el mayor peso de vísceras con 400 g. Cuadro 13.

El tratamiento testigo logró mejores respuestas en parámetros productivos sin embargo se pudo notar que las aves que consumieron el 9% de harina de hojas de morera obtuvieron menor concentración de grasa en su canal y mejor pigmentación.

Cuadro 13. Rendimiento a la canal en pollos broilers alimentados con niveles de harina de hojas de morera (*Morus alba*). Finca "La María", UTEQ, 2008.

**Tratam	P Vivo (g)	P Grasa (g)	P Visceras (g)	P Canal (g)	Rend canal
T1	3500.00 a	55.00 a	320.00 c	3000.00 a	85.71 a
T2	3200.00 bc	50.00 a	325.00 c	2650.00 bc	82.99 a
T3	3400.00 ab	40.00 a	400.00 a	2800.00 ab	82.51 a
T4	3000.00 c	20.00 a	340.00 bc	2450.00 cd	81.67 a
T5	3000.00 c	30.00 a	380.00 ab	2300.00 d	76.66 a
Probab.	0.0075	0.1800	0.0200	0.0920	0.5900
CV (%)	2.77	33.43	5.14	4.31	6.57

*Medias con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas Tukey P≤0,05
**T1: 0% Hhm (Balanceado comercial); T2: 3% Hhm; T3: 6% Hhm; T4: 9% Hhm; T5: 12% Hhm:

4.5. Composición química de la canal (%)

Los resultados del análisis químico realizado a la canal a cada uno de los tratamientos estudiados, se los presenta en el. Cuadro 14.

Cuando se realizó el análisis químico a la pechuga de cada uno de los tratamientos, se encontró que el tratamiento T2 (3%HHM), presentó la mayor concentración proteica con 25,09% y las canales con menor concentración o proteína ganada la registraron: el Testigo, T3 (6%HHM), T4(9%HHM) y T5(12%HHM) con 23,97, 23,94, 24,80 y 24,58 % respectivamente.

Las aves alimentadas con harina de hojas de morera registraron mayor concentración de proteína y menor cantidad de grasa en la canal comparada con el testigo. El tratamiento con 3% de harina de hojas de morera (T2), obtuvo la mayor cantidad de proteína en la canal (25,09%) y el testigo (23,97%).

Cuadro 14. Análisis químico de la canal (pechuga) de pollos broilers alimentados con niveles de harina de hojas de morera (*Morus alba*). Finca "La María", UTEQ, 2008.

Tratamientos*	Humedad %	Proteína %	E.E. %	Cenizas %	Carbohid totales%	EM Kcal Kg $^{-1}$
T1 (0% HHM)	71.92	23.97	2.03	1.72	0.36	1155.90
T2 (3% HHM)	71.22	25.09	1.83	1.74	0.12	1173.10
T3 (6% HHM)	72.81	23.94	1.92	1.10	0.23	1139.60
T4 (9% HHM)	71.74	24.80	1.88	**1.49**	0.09	1161.80
T5 (12%HHM)	71.59	24.58	1.84	**1.36**	0.31	1190.00

Fuente: Laboratorio Farmacéutico Veterinario (LAFAVET CIA. LTDA)

4.6. Mortalidad

Cuando se analizó la mortalidad entre tratamientos, se encontró que el tratamiento testigo (0% Hhm) obtuvo el mayor porcentaje de mortalidad en la fase final (2.5 %), posiblemente se debió a las altas temperaturas registradas. Cuadro 15.

Cuadro 15. **Mortalidad (%) de pollos broilers alimentados con niveles de harina de hojas de morera (*Morus alba*), en las fases inicial y final. Finca "La María", UTEQ, 2008.**

		Fases (semanas)			
****Tratamientos**	**No de aves iniciadas**	**Inicial 0-4**	**Final 4-8**	**Tot. pollos muertos**	**Mort. (%)**
T1	32	--	4	4	2.50
T2	32	1	..	1	0.62
T3	32	..	1	1	**0.62**
T4	32	--	1	1	0.62
T5	32	--	2	2	1.25
Total	160			9	5.61

*Medias con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas Tukey P≤0,05
**T1: 0% Hhm (Balanceado comercial); T2: 3% Hhm; T3: 6% Hhm; T4: 9% Hhm; T5: 12% Hhm:

4.7. Análisis económico

El tratamiento testigo (0% de Hhm), optimizó parámetros productivos, sin embargo con el 3,6 y 9 % de Hhm (T2; T3; y T4), se obtuvieron los mayores ingresos ($154.79; 154.17 y 153.56), beneficios netos ($21.23; 22.28 y 23.34) y relación beneficio-costo (15.90; 16.89 y 17.92), posiblemente se presenten estos resultados debido al menor porcentaje de mortalidad y menor costo de las dietas investigadas frente al tratamiento testigo. Cuadro 16.

Cuadro 16. Análisis económico de pollos broilers alimentados con niveles de harina de hojas de morera (*Morus alba*). Finca "La María", UTEQ, 2008.

Tratamientos**	T1	T2	T3	T4	T5
Ingresos					
No de aves	28	31	31	31	30
peso X ave kg	3039.29	2837.10	2825.81	2814.52	2655.00
pollos (Kg)	85100	87950	87600	87250	79650
Precio (Kg) USD	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76
Total de Ingresos brutos.	**149.776**	**154.792**	**154.176**	**153.56**	**140.184**
Egresos					
Costos Fijos					
Pollos	17.92	17.92	17.92	17.92	17.92
Luz	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Agua	**0.03**	0.03	0.03	0.03	0.03
Deprec. Galpón	**0.17**	0.17	0.17	0.17	0.17
Mat y Equipos	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Sub-total	19.34	19.34	19.34	19.34	19.34
Sanidad					
Vacunas	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Antibióticos	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Vitaminas	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Sub-total	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62
Total Costos Fijos	21.96	21.96	21.96	21.96	21.96
Costos Variables					
Costo alimentación	113.28	111.6	109.93	108.26	106.59
Total C. Variables					
Total de egresos	**135.24**	**133.56**	**131.89**	**130.22**	**128.55**
Beneficio Neto	**14.54**	**21.23**	**22.29**	**23.34**	**11.63**
Relación B/N (%)	**10.75**	**15.90**	**16.90**	**17.92**	**9.05**

**T1: 0% Hhm (Balanceado comercial); T2: 3% Hhm; T3: 6% Hhm; T4: 9% Hhm; T5: 12% Hhm:

Se rechaza la hipótesis (1), que dice:" Con el 6% de harina de hojas de morera (Morus alba) en dietas para pollos broilers se optimizarán parámetros productivos en las etapas inicial y final, así como también se acepta la hipótesis (3), "Con el

6% de harina de hojas de morera (*Morus alba)* se logrará reducir los costos de producción e incrementar la rentabilidad”.

V. CONCLUSIONES

1. En la variable consumo de alimento, el tratamiento testigo (Balanceado comercial), registró las mejores respuestas en las fases inicial, final y total.

2. En la ganancia de peso en la fase inicial y total se obtuvieron las mejores respuestas con el tratamiento testigo (B. comercial) y, en la fase final el T4.

3. En la conversión alimenticia la dieta testigo (B.C), fue más eficiente en las fases inicial y total. En la fase final, el T4, seguido por el tratamiento T3 y el testigo.

4. En rendimiento a la canal, el tratamiento testigo (B.C), alcanzó las mejores respuestas en peso vivo, peso canal y rendimiento a la canal, seguido por el tratamiento T3.

5. La menor concentración de grasa en la canal y mejor pigmentación natural la registró el tratamiento con T4, comparándolo con el tratamiento testigo que registró mayor concentración de grasa en la canal.

6. La canal de los pollos que se alimentaron con 3% de harina de hojas de morera, obtuvieron mayor concentración proteínica.

7. La prueba de degustación realizada a cada uno de los tratamiento no se registró efecto alguno sobre sabor, color, textura y presentación de la canal de los pollos evaluados.

8. Los tratamientos con 3,6 y 9 % de Hhm (T2; T3; y T4), obtuvieron los mayores ingresos, beneficio neto y mejor relación beneficio costo , frente a los demás.

VI. RECOMENDACIONES

- Utilizar del 3 al 9 % de harina de hojas de morera (*Morus alba*) en la formulación de alimentos para pollos broilers en las fases inicial y final, ya que en este trabajo se obtuvieron los mejores resultados económicos.

- Estudiar más a fondo a las leguminosas y forrajeras arbustivas de nuestro medio con el fin de conocer los componentes nutricionales y antinutricionales de estos forrajes tropicales y poder establecer la vía más adecuada para el uso en monogástricos, especialmente en aves.

- Se realicen otros trabajos de investigación donde se ultimen hojas de morera con diferentes edades de corte (30,60,90 días) para conocer los efectos fisiológicos en las aves.

- Trabajar en época de invierno, con hojas cosechadas a los 45 días que es cuando las hojas contienen menor cantidad de fibra, mayor concentración proteica y son más digestibles en las aves.

VII. RESUMEN

En el Área de Investigación Avícola de la UICYT, Fca. “La María” de la UTEQ, situada en el km 7 vía Quevedo- El Empalme, se realizó una investigación titulada:” Niveles de harina de hojas de morera (*Morus alba)* en dietas para pollos broilers.”, con una duración de ocho semanas, planteándose los siguientes objetivos: 1 General: Determinar el mejor nivel de inclusión de harina de hojas de morera (*Morus alba*) en dietas para pollos broilers en la etapa inicial y final. 2 Específico: a) Comprobar si las dietas investigadas producen algún efecto en el sabor, color y presentación de la canal de los pollos; b) Evaluar la concentración proteínica de la canal de cada uno de los tratamientos investigados, mediante análisis químico; c) Realizar el análisis Beneficio - Costo de dietas para pollos broilers en la etapa inicial y final, a base de harina de hojas de morera (*Morus alba*).

Se evaluaron los siguientes parámetros productivos: consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia, rendimiento a la canal (%), análisis químico a la canal (pechugas) y la rentabilidad de los tratamientos, se utilizaron 160 pollitos sin sexar y de la línea Ross, cinco tratamientos con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: T1 (), T2 (3% de harina de morera), T3 (6% de harina de morera), T4 (9% de harina de morera) y T5 (12% de harina de morera). Se empleó un diseño completamente al azar (DCA). Los resultados de este trabajo fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA), para las comparaciones de medias de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

En el consumo de alimento, no se registraron diferencias significativas (P> 0.05) entre tratamientos en las fases: inicial, final y total; sin embargo, numéricamente las aves alimentadas con la dieta testigo alcanzaron los mayores consumos con 494.75; 1494.32 y 1989.07 gramos en las fases inicial, final y total. En la variable ganancia de peso en la fase inicial y total se registraron diferencias significativas entre los tratamientos (P≤ 0.05), no así, en la fase final. Se observó que el testigo (BC) obtuvo mejores respuestas en las fases inicial y total, con 292,18 g y 748,17

g. En la fase final lo superó el T4 (9% harina de hojas de morera) con 459,66 g. En la variable conversión alimenticia tanto en la fase inicial y total, se pudo observar que había diferencias significativas (P≤0.05) entre los tratamientos, encontrando mayor eficiencia productiva en el testigo (B.C). En la fase final, no se registraron diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, sin embargo, la mejor conversión se registró con el 9% de Hhm (T4), seguido por el 6% Hhm (T3) y el testigo (B.C). En el Rendimiento a la canal (g/ave) se encontraron efectos significativos (P ≤ 0.05) en: Peso vivo, peso vísceras, peso canal, frente a los demás tratamientos. En lo que se refiere a peso de grasa y rendimiento a la canal no hubo diferencias significativas entre tratamientos. El tratamiento testigo fue mejor en peso vivo, peso a la canal y rendimiento a la canal, con 3500g, 3000 g, y 85,71% respectivamente. El tratamiento con 9% de Hhm obtuvo la menor cantidad de grasa en la canal (20 g). Finalmente, con el 6% de Hhm se alcanzó mayor peso de vísceras (400 g). En términos económicos los tratamientos con el (3, 6 y 9 % de Hhm), se obtuvieron los mayores ingresos ($154.79; 154.17 y 153.56) mayor Beneficio Neto ($21.23; 22.28 y 23.34) y mayor relación Beneficio Costo (15.90; 16.89 y 17.92).

Palabras claves: broilers, morera, Ross

VIII. SUMMARY

In the Area of Poultry Investigation of the UICYT, Fca. "The María" of the UTEQ, located in the km 7 via Quevedo - The Connection, was carried out a titled investigation: " Levels of flour of mulberry leaves (Morus dawn) in diets for chickens broilers"., with a duration of eight weeks, with the following objectives: 1. To determine the best level of inclusion of flour of mulberry leaves (Morus dawn) in diets for chickens broilers in the initial and final stage. 2. To carry out the analysis Benefits Cost of the diets with the help of mulberry leaves (Morus dawn) in diets for chickens broilers in the initial and final stage. 3. To determine if the investigated diets produce some effect in the flavor, color and presentation of the channel of the chickens. 4. To determine the concentration proteínica of the channel of each one of the investigated treatments, by means of chemical analysis.

With the purpose of evaluating the relationships in the inclusion of flour of mulberry leaves in the feeding of chickens broilers, on the productive parameters of food consumption (g) gain of weight (g), nutritious conversion, yield to the channel (%), chemical analysis to the channel (breasts) to know him effect of the diets in the concentrations proteicas of the same one, and the profitability of the treatments, 160 chickens were used without sexar and of the line Ross. The treatments were: T1 (0% of mulberry flour), T2 (3% of mulberry flour), T3 (6% of mulberry flour) and T4 (9% of mulberry flour) and T5 (12% of mulberry flour). A design was used totally at random (DCA) with five treatments and four repetitions, The results of this work were subjected to a variance analysis (ANOVA), for the comparisons of stockings of the treatments the test was used from Tukey to 5% of probability.

In the food consumption, they didn't register significant differences (P>0.05) among treatments in the phases: initial, final and total; however, numerically the birds fed with the diet witness (Balanced commercial) they reached the biggest consumptions with 494,75 grams and, 1494,32 grams in the two phases. In the variable gain of weight in the initial and total phase did register significant differences among the treatments (P=0.05), I didn't seize, in the final phase. Was it observed that the

witness (BC) did he/she obtain bigger earnings of weight in the phases initial and total, with 292,18 g and 748,17 g. In the final phase the T4 did overcome it (9%HHM) with 459,66 g. In the variable nutritious conversion so much in the initial and total phase, could one observe that there were significant differences (P=0.05) among the treatments, finding bigger productive efficiency in the witness (0% Hhm). In the final phase, didn't they register significant differences among the stockings of the treatments, were similar answers obtained however, with the treatments with 9% of Hhm (T4); 6% Hhm (T3) and the witness (0%Hhm). In the Yield to the channel (g/ave) were they statistical differences (P=0.05) in: I weigh I live, I weigh viscera, weight channel, among the treatments. In what refers to weight of fat and yield to the channel there were not significant differences among treatments. The treatment witness was better in weight I live, I weigh to the channel and yield to the channel, with 3500g, 3000 g, and 85,71% respectively. The treatment with 9% of Hhm obtained the smallest quantity in fat in the channel (20 g). Finally, with 6% of Hhm bigger weight of viscera was reached (400 g). In economic terms the treatment with 3, 6 y 9% of flour of mulberry leaves they registered the biggest entrance ($154.79; 154.17 and 153.56), therefore, the net profit ($ 21.23; 22.28 y 23.34), as well as the relationship benefits cost (15.90; 16.89 y 17.92%) they were the best in front of the other treatments in study.

Key words: broilers, mulberry, Ross

IX. BIBLIOGRAFÍA

Barcia, M. Toaquiza, I. 2008. Harina de especies arbustivas forrajeras en la producción de huevos de gallinas de campo mestizas, Tesis Ing Zootecnista. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo Ecuador p 1-34

Casamachin, M.; Ortiz, D.; López, F. 2007. Evaluación de tres niveles de inclusión de morera (*Morus alba*) en alimento para pollos de engorde. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad del Cauca. Colombia

Chacón, M.; Acosta, I.; Monsal, D. 1993. El mata ratón (*Gliricidia sepium*) en la alimentación de pollos de engorde. Tesis Ing. Zoot. Universidad Nacional Experimental de Táchira. Táchira, VE, Consulado 5 nov. 2004. Disponible en http:/www. cecalc.ula.ve

FAO 1990. Sericulture training manual FAO Agricultural Services Bulletin 80. Rome. 117 p.

FONAIAP 1989 (Fondo Nacional de Investigación Agropecuarios). Centro de Investigación Agropecuaria del Estado Táchira . Venezuela.p 4 y 5

Gil, F; Angulo, 1983. Uso del mataratón *(Gliricidia sepium)* como pigmentante para ponedoras. Facultad de Agronomía C.C.V. Maracay e Instituto de Investigaciones Zootécnicas, CENIAP, Maracay. Disponible en www.cacalc.ula.ve. Fecha de consulta 31 – 01 – 2007.

González, M.1991.Leguminosas forrajeras en sistemas de producción animal del, Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical. Nor - Oriente de Venezuela. p 24-28

Herrera, J, 2001. Procesos tecnológicos para sistemas de producción de doble propósito del Sur del Cesar. Colombia. Corpoica. Disponible en www.hojainformativa.com 2001. Fecha de consulta 31-01-2007

Narayana, H. and Setty, S.V.S. 1977. Studies on the incorporation of mulberry leaves (Morus indica) in layers mash on health, production and egg quality. Indian Journal of Animal Science 47(4):212-215.

Monar, D. 2008. Harina de especies arbustivas forrajeras en la alimentación de pollos de cuello desnudo (guaricos), Tesis Ing Zootecnista. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo Ecuador p 1-40

LAFAVET 2007. Laboratorio Farmacéutico y Veterinario LAFAVET, Quito, 2007.

Meza, G; Vásconez, G. 2005 Evaluación de cinco niveles de harina de Matarratón (*Gliricidia sepium*) en el comportamiento productivo de pollos de carne, Tesis Ing. Agropecuario. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo Ecuador p1-43

Planta de balanceado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo- Ecuador, 2008

SAS (2000). SAS/ STAT User's Guide (4th ed.). SAS Institute, Inc., Cary, NC.

Sánchez, M. 2003. La morera. Un forraje excepcional disponible mundialmente Dirección de Producción Animal. FAO Roma. http//www. fao.org/docrep/meeting/008/j27705.htm-71k

Vásquez, P. 1994. Uso de la harina de rabo de ratón (*Gliricidia sepium*) en la alimentación del pollo de engorde. Disponible en www.cecal.uca.ve.Fe

Zepeda, J. 1991. El árbol de oro. Los mil usos de la morera. Medio Ambiente Perú : Pp28-29.