

Recibido: 19/11/2016; Aceptado: 10/12/2016

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

indexada en



http://www.latindex.unam.mx/buscador/ficPais.html?opcion=1&clave_pais=33



Utilización de la harina de guácimo (*Guazuma ulmifolia*) para pollos de engorde en la etapa de final.

The use of guacimo flour (*Guazuma ulmifolia*) for broiler chickens in the final stage.

Manuel Ulises Solís¹, Mónica Peralta², Maquelda López³

1Profesor, Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé, área de Tecnología de alimentos. Email: solismu@yahoo.com 2-3. Licenciados Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé, área Tecnología de alimentos.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue preparar un alimento para pollos de engorde en la etapa final a base de harina guácimo. El alimento en la fase final de engorde se combinó con 10, 30 y 50 % de harina de guácimo, y luego se comparó con un grupo control. Los resultados muestran similitud de peso ganado en el grupo tratado con 10, 30 % con el grupo control $p >$ de 0.05 y diferencia estadísticamente significativa entre los grupos cuando se utiliza 50 % de la harina de guácimo, $p <$ 0.05. El sabor del pollo no cambió según análisis sensorial para todos los grupos $p >$ de 0.05 y un análisis macroscópico de la molleja muestra variación del color a medida que se incrementa el porcentaje de harina de guácimo.

Palabras Clave: Pollos de engorde, harina de guácimo, análisis sensorial, análisis macroscópico, molleja.

Abstract

The objective of this work was to prepare a feed for broiler chickens in the final stage based on guacimo flour. The feed in the final fattening stage was combined with 10, 30 and 50% guacimo flour, and then compared to a control group. The results show similarity of weight gained in the group treated with 10, 30% and the control group $p > 0.05$, and statistically significant difference between the groups when 50% of the guacimo flour was used, $p < 0.05$. The taste of the chicken did not change according to sensory analysis for all groups $p > 0.05$ and a macroscopic analysis of the gizzard shows color variation as the percentage of guacimo flour was increased.

Key words: Broiler chickens, guacimo flour, sensorial analysis, macroscopic analysis, gizzard.

Introducción.

Anualmente se produce más de 76 millones de toneladas de pollo mundialmente, esto es igual a 40 o 50 mil millones de unidades de pollo procesado con pesos de 3 a 4 libras (Nilipour, 2010 p. 4). El costo de la alimentación de 1 libra de pollo equivale al 60 o 80 % del costo final lo cual depende de muchos factores como lo son la genética, la edad, el sexo, la salud y muy importante la calidad de la dieta y la composición de la mezcla del alimento.

En las producciones no se puede perder ni un gramo de alimento, la clave es como alimentar a los pollos inteligentemente con el menor costo posible, algo que sí está claro es que a medida que el pollo crece sus necesidades nutricionales aumentan, en un principio las necesidades nutricionales se basan en obtener aminoácidos lo cual disminuye con la necesidad de obtener más calorías (Nilipour, 2010 p. 4-6).

Las proteínas y energía son caras, así que se debe tener un balance para disminuir los costos, por lo tanto la clave está, en producir alimentos que cumplan los requerimientos nutricionales y abaraten costos

En nuestro país el consumo de productos avícolas (huevo, carne) cada vez es mayor principalmente la carne, lo que origina que las industrias avícolas busquen nuevas y costosas tecnologías que ofrezcan una alternativa efectiva para cumplir con la demanda, en este caso la alimentación del animal juega un papel muy importante para lograr el éxito en la inversión, lo que también tiene un costo elevado, todos estos gastos

se ven reflejados en el aumento del precio en el mercado para los consumidores (Artículo de alimentación del pollo, 2010). Es por ello que en busca de una alternativa para disminuir uno de los gastos de producción como lo es la alimentación de los pollos de engorde se realizó este proyecto de investigación, el cual se basa en la sustitución del alimento finalizador con el fruto de guácimo transformado en harina en un 10%, 30% y 50% en la etapa final, y con un grupo control al cual no se le modificó la dieta para establecer similitudes en el crecimiento normal de la producción de pollos de engorde. De esta manera se brinda un beneficio tanto a los productores y consumidores, ya que se pueden utilizar otra materia prima como lo es el guácimo para la elaboración de alimento para pollos, lo que representaría una disminución en los costos de producción y por ende los costos finales de venta.

Hay que tener en cuenta también, que cuando se sustituye, uno de los componentes de la dieta en los pollos de engorde, es importante considerar el factor de conversión, que se obtiene dividiendo el consumo de alimento promedio del pollo por el peso promedio del pollo obtenido, aplicado a cualquier edad del pollo (Avipunta, conversiones y eficiencias 2015).

Es un árbol de porte pequeño a mediano que puede alcanzar hasta 15 metros de altura; su copa redonda y extendido. Su tronco es torcido y ramificado, con hojas simples y alternas, ovaladas alanciadas, sus flores pequeñas y amarillas, se agrupan en panículos en las bases de las hojas, sus frutos son capsulas verrugosos y elípticas, negras cuando están maduras con numerosas semillas pequeñas y duras (Características generales del árbol de guácimo, 1986)

El árbol de guácimo aunque su madera no es muy cotizada se usa principalmente para madera y leña, también como forraje, para sombra en potreros. (Árbol de guácimo, origen y distribución). Al guácimo no se le ha dado importancia alimenticia en Panamá, a pesar que crece diseminada al azar creciendo en los lugares que puede. Este estudio no contempla el manejo agrícola del árbol, sin embargo entre más trabajos de investigación relacionada a la planta sobre su potencial nutritivo existan, puede conllevar en un futuro a la siembra masiva del árbol y contribuir en gran parte a la

forestación de áreas deterioradas por la sequía en el arco seco, y así mitigar el impacto ambiental del área producto de la ganadería.

El Guácimo es una especie ampliamente distribuida, en América central, las Antillas, desde Cuba hasta Trinidad y Tobago, México, Ecuador, Norte de Argentina, Paraguay, Bolivia y parte meridional de Brasil, crece en climas cálidos y se pueden plantar desde el nivel del mar hasta 1200 metros (Freitas, 1951).

Es un árbol de porte pequeño a mediano que puede alcanzar hasta 15 metros de altura; su copa redonda y extendida. Su tronco es torcido y ramificado, con hojas simples y alternas, ovaladas alargadas, sus flores pequeñas y amarillas, se agrupan en panículos en las bases de las hojas, sus frutos son capsulas verrugosas y elípticas, negras cuando están maduras con numerosas semillas pequeñas y duras (Características generales del árbol de guácimo, 1986)

El uso del guácimo es altamente conocido como forraje, como lo describe (Villar, 2009, pp 253-26) es muy palatable ya que las vacas consumen las hojas y el fruto. Sin embargo, los productores no lo utilizan de manera sistemática, sólo cuando no hay suficiente pasto en la parcela, cortan algunas ramas de guácimo con follaje para que estén al alcance de los animales y puedan consumirlas.

Diferente del ganado que son poligástricos, las aves no consumen el guácimo por sí solo, es necesario mezclarlo con cierta cantidad de alimento comercial a base de maíz, por lo que en este trabajo de investigación se pretende mezclarlo con las proporciones descritas arriba.

Por otro lado y debido al alto consumo de carne de aves de engorde y al alto costo de la misma en el mercado es necesario buscar e implementar una nueva opción que contribuya en disminuir el precio de la carne por parte de las industrias avícolas creemos que esto se puede lograr a través de la reducción de los gastos en la alimentación del animal con la sustitución del alimento de engorde por harina de guácimo en 10%, 30% y 50% en la etapa final de su ciclo de producción ya que es el

fruto de guácimo es una especie que crece de forma silvestre en nuestro país y que en muchas ocasiones se desperdicia perdiendo los beneficios que esta puede brindar.

Si bien es cierto que en la actualidad , en nuestro país, el único uso que en ocasiones se le da al fruto de guácimo es para la alimentación del ganado vacuno y caballar (Ojo y Arrocha, 2015, p.6), tomando esto como referencia se puede decir que este fruto sirve de alimento para otros animales sabiendo que es necesario llevar a cabo un proceso de transformación y de este manera hacer de esta fruta una harina para que sea fácil de digerir y apetecible para las aves de corral (pollos de engorde).

Materiales y Métodos

Este trabajo corresponde a un estudio experimental, en donde se ensayará con pollos de engorde en la tipa final, a través de la sustitución de 10, 30 y 50 % de harina de guácimo. Este tipo de estudio conlleva la manipulación del alimento sólo en la etapa final con los porcentajes establecidos arriba; para luego comparar el rendimiento entre grupos y el grupo que no recibirá ningún tratamiento.

Para llevar a cabo este proyecto de investigación la primera etapa será la de recolección del fruto de guácimo durante el tiempo de cosecha que comprende los meses de enero hasta marzo de manera que las semillas estén completamente secas y maduras para lograr un mejor rendimiento y para facilitar su molido.

Se construirán jaulas donde habitaran los 40 pollos que será nuestra muestra total y se le dará seguimiento durante su ciclo de vida (un mes y medio). Los pollos se dividirán, desde el momento de su compra en grupos de 10 pollos por jaula haciendo un total de 4 jaulas y 40 pollos identificados de la siguiente manera: Grupo 1, grupo control, al cual no se le modificará su dieta, el grupo 2 alimento de engorde en un 90% y 10% de harina de guácimo, el grupo 3 con alimento de engorde en un 70% y harina de guácimo en 30% y el grupo 4 con alimento de engorde en un 50% y harina en guácimo en un 50%. Como se mencioné anteriormente esta manipulación del alimento sólo se hará en la etapa final de engorde del ave.

Todas las jaulas serán construidas y acondicionadas de la misma manera con las siguientes características: Cama de cascarilla de arroz de 5 cm de grosor, comederos y bebederos limpios y desinfectados, techo de zinc, malla, lámparas de calor y abanicos y los animales serán alimentados separadamente. (Ver Fig.1,2,3,4,5)



Figura 1. Construcción de las Jaulas



Figura 2. Molido del alimento



Figura 3. Clasificación del alimento



Figura 4. Mezclado y Empacado



Figura 5. Alimentación en sus jaulas.



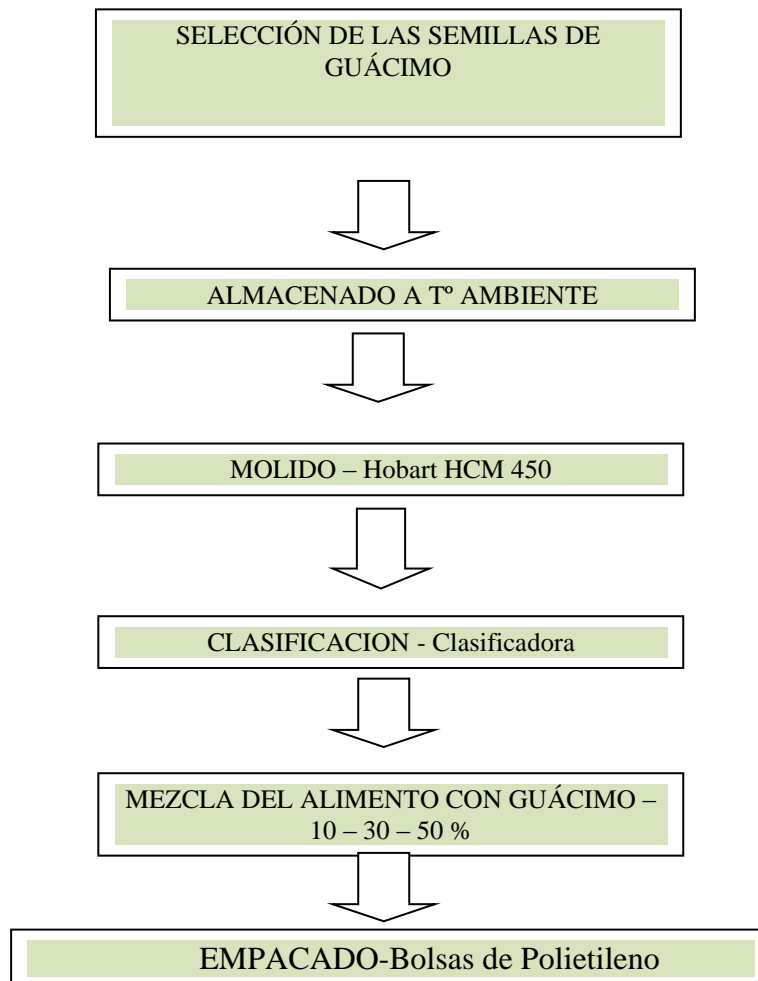
Figura 6. Aves en su etapa final

En cuanto al tratamiento de los animales desde su primer día y una vez instalados en sus respectivas jaulas se les proporcionará todos los cuidados iniciales que debe tener el pollito para evitar mortandad. (Panfleto Guía para el manejo de pollos Melo y Cia., 2014. p. 2).

Como se mencionó al inicio las 40 aves deben consumir tres tipos de piensos: inicio, crecimiento y engorde, este último se mezcló con harina de guácimo en los diferentes porcentajes (10%,30% y 50%).

En total se prepararon 400 libras de alimento de las cuales 100 libras de alimento para inicio, 200 libras para crecimiento y 100 libras para engorde, en este último se sustituyó parte del alimento con 10, 30 y 50 % de harina de guácimo como se mencionó anteriormente.

El siguiente diagrama muestra el flujo de preparación de la semilla de guácimo para la mezcla balanceada:



○ **Selección de la semilla de guácimo:**

La semilla se recolectará manualmente del suelo durante la época de verano en los meses comprendidos enero, febrero, marzo. Las semillas deben cumplir con características específicas como lo son una madurez indicada por su coloración marrón oscuro, deben estar completamente secas para su mejor conservación.

○ **Almacenado:**

Las semillas serán almacenadas en sacos de tejidos de lona para mantener la circulación de aire y no presenten ninguna inconveniente durante el almacenado, este proceso se realiza a T° ambiente

- **Molido:**
La molienda se llevará a cabo en una máquina para moler granos de alta potencia (Hobart HCM 450), el fruto al ser recogido debe estar completamente seco para facilitar este proceso.
- **Clasificación:**
Este proceso se realizará en una maquina seleccionadora de granos la cual permita clasificar el molido grueso del fino para facilitar la mezcla en el alimento de consumo final, y no afecte el consumo del alimento por parte del animal.
- **Mezcla:**
En esta parte del proceso, una vez obtenida la harina de guácimo se pasa a mezclar en proporciones establecidas de 10, 30 y 50 % de la harina de guácimo y alimento de engorde para obtener el producto final.
- **Empacado:**
Una vez mezclado la harina de guácimo se procederá a empacar en bolsas plásticas transparentes para su uso posterior.

Para la construcción de las jaulas, se dispondrá de los siguientes materiales:

Tabla 1. Materiales utilizadas en la construcción de las jaulas para pollo de engorde

Materiales	Cantidad
Cama de cascarilla de arroz de 5 cm de grosor	5 sacos
Comederos	4
Bebedores limpios y desinfectados	4
Zinc	1
Maya	7 yardas
Lámparas de calor	4
Abanicos	2
Sacos de lona para cubrir la jaula	1

También en este proyecto se realizarán 3 tipos de análisis, que evaluarán el comportamiento del pollo durante su crecimiento y la canal del ave ; estos análisis se realizarán, a través de un análisis de varianza en donde se compararán el comportamiento del peso en la etapa final de los tres grupos, además de un análisis sensorial que reflejará el resultado de varios panelistas después de probar la carne del pollo, y finalmente se llevará a cabo un análisis macroscópico del color de la canal de los tres grupos y de la molleja.

Para el análisis sensorial de la carne, se realizará mediante una escala hedónica de números positivos y negativos +2 +1 0 -1 y -2, al producto final, sin especias y solamente cocinado en agua. La siguiente tabla será presentada a 10 panelistas no entrenados, pero que tienen experiencia en el consumo de pollo.

Sin tener en cuenta el contenido de sal y conociendo el patrón normal que siempre Ud. ha consumido cuando come pollo, evalúe las características de este producto.

Marque el cuadro correspondiente con un gancho (✓) la respuesta de su elección.

Tabla 2. Escala Hedónica para la evaluación de la carne cocida del pollo para los 4 tratamientos en su etapa final

Variable	Definitivamente me agrada	Me agrada más o menos	Ni me agrada ni me desagrada	Me desagrada un poco	Definitivamente no me gusta
Color					
Sabor					
Textura					
Olor					

En cuanto al factor de conversión que es una variable muy importante a determinar, cuando se trabaja en la alimentación de pollo de engorde, se determinará dividiendo el consumo de alimento promedio del pollo, entre el peso promedio del pollo obtenido aplicado a cualquier edad. También se le obtiene con el consumo total de alimento dividido entre el peso total obtenido.

Tabla 3. Composición nutricional de alimento de engorde

Proteína	19.50%
Agua	8.09%
Grasa	9.05%
Cenizas	15.63%
Carbohidratos	47.73%
	100%

Fuente: Alimento comercial para pollos de engorde en la etapa final.

Tabla 4. Composición nutricional de harina de guácimo

Proteína	7.9%
Agua	8.4 %
Grasa	3.5%
Cenizas	5 %
Carbohidratos	75.2 %
	100%

Fuente: Valor nutricional del fruto maduro del guácimo deshidratado, Bressani, Gonzales y Gomes (1981) y análisis de laboratorio en Centro Regional Universitario de Coclé (Laboratorio de control de calidad).

Para el cálculo de la mezcla del alimento de engorde etapa final (10, 30 y 50 %), se partirá de la composición proximal de un alimento comercial y del guácimo seco. Siendo el grupo control el alimento comprado a la empresa comercial. La combinación de estas dos fórmulas da como resultado lo siguiente: Para obtener un porcentaje teórico del total de nutrientes que aporta la mezcla de **alimento de engorde – harina de guácimo** se realizaron cálculos con las dos formulaciones citadas arriba, de la cual se obtuvo los siguientes resultados: Para la proporción 50% alimento de engorde + 50% harina de guácimo el cuadro de componentes se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Valor nutricional de la mezcla 50% de harina de guácimo y 50% de alimento de engorde para el grupo N°4

Componente	Porcentaje
Proteínas	13.7%
Humedad	8.24%
Grasa	6.27%
Cenizas	10.31%
Carbohidratos	61.47%
	100%

Para la proporción 70% de alimento de engorde + 30% de harina de guácimo el cuadro de componentes se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Valor nutricional de mezcla 30% de harina de guácimo y 70% de alimento de engorde grupo N°3

Componente	Porcentaje
Proteínas	16.02%
Humedad	8.18%
Grasa	7.38%
Cenizas	12.44%
Carbohidratos	55.97%
	100%

Para la proporción 90% alimento de engorde + 10% harina de guácimo el cuadro de componentes se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7. Valor nutricional para la mezcla de 10% de harina de guácimo y 90% de alimento de engorde grupo N°2

Componente	Porcentaje
Proteínas	18.34%
Humedad	8.12%
Grasa	8.49%
Cenizas	14.56%
Carbohidratos	50.48%
	100%

Para la alimentación del grupo control se contempla la siguiente composición nutricional que se observa en la Tabla 8; la cual presenta la misma composición del alimento comercial.

Tabla 8. Valor nutricional del alimento para el grupo N°1 determinado como grupo control

Componente	Porcentaje
Proteínas	19.50%
Humedad	8.09%
Grasa	9.05%
Cenizas	15.63%
Carbohidratos	47.63%
	100%

Resultados y Discusiones

Durante las seis semanas de alimentación de los pollos de todos los grupos, la mortalidad fue cero, los pollos que se mantuvieron en la jaula 1, siguieron un crecimiento progresivo como se muestra en la figura 6, cabe señalar que este grupo no recibió ningún tratamiento con harina de guácimo. De igual manera en la jaula 2 se presenta un crecimiento progresivo y muy similar al grupo control e incluso supera en la última semana el peso promedio a la jaula control como se observa en la figura 6. El crecimiento es continuo a esta jaula se le suministró un 10 % de harina de guácimo. De forma similar el crecimiento promedio de la jaula 3 es progresivo durante las primeras semanas, pero las dos últimas y aún más la sexta semana se nota un descenso en el crecimiento en comparación a las jaula 1 y 2 como se puede ver en la figura 1. Este grupo fue alimentado con un 30% de harina de guácimo.

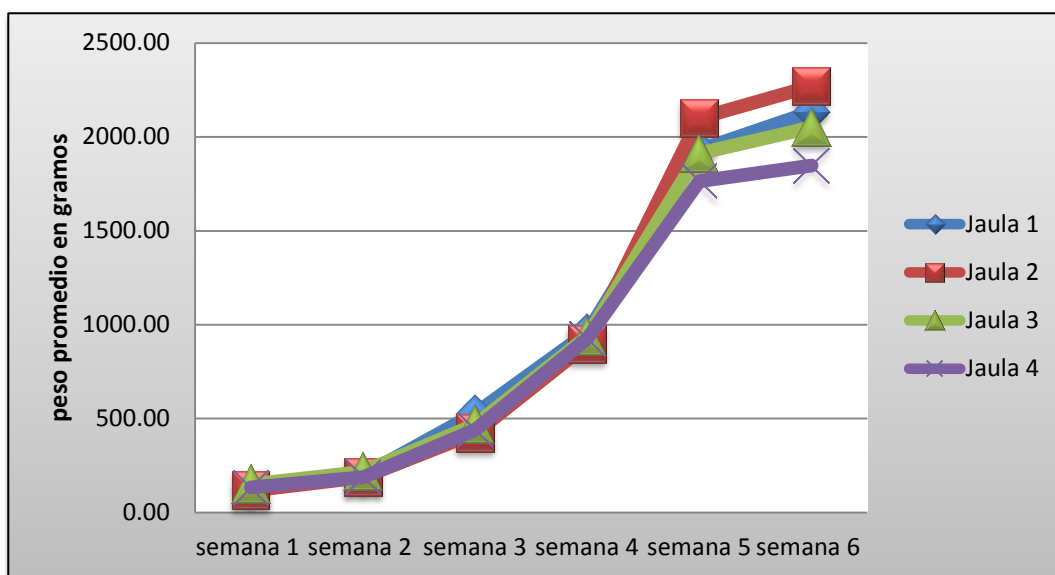


Figura 6. Peso promedio de los 4 grupos de pollos durante las 6 semanas de producción.

Cabe recordar que los 4 grupos fueron alimentados con la misma mezcla de alimento durante las dos primeras etapas de producción, el cambio de dieta se efectúa en las dos últimas semanas es decir en la etapa final. Con los datos y gráficas obtenidos anteriormente es necesario establecer un margen estadístico de la diferencia de crecimiento entre las jaulas el cual brindará un panorama más claro de lo que realmente ocurre. Se analizan los pesos promedios de las cuatro jaulas dando como resultado que en la semana 5 de la producción los cuatro grupos no presentan diferencia estadísticamente significativa $P > 0,05$ indicando una similitud en los pesos de los 40 pollos, como se puede observar en la Tabla 9.

Tabla 9. Resultados del Análisis de varianza del peso en la semana 5 de todos los grupos en tratamientos.

Fuente	Cuadrado de la media	Cociente F.	P Valor
Entre Grupo	41501,3	0,58	0,6299
Intro Grupo	71171,2		

Por otra parte en la semana 6 que es realmente donde se notan los cambios ya que los grupos empiezan a separarse en cuanto los pesos promedios, un análisis de varianza muestra un $p < 0.05$ por lo tanto es evidente establecer diferencias significativas entre los grupos. Ver tabla 10.

Tabla 10. Resultados del Análisis de varianza del peso en la semana 6 de todos los grupos en tratamientos.

Fuente	Cuadrado de la Media	Cociente F.	P Valor
Entre	324270,0	4,30	0,0109
Intro	75496,3		

Un contraste de medias para la semana 6 de todos los grupos, nos permite establecer similitud y diferencia entre los grupos en tratamiento. Ver tabla 11.

Tabla 11. Contraste de medias para todos los grupos en tratamiento, incluyendo resultados de los p – values.

Comparación	Diferencia	p-valor
1-2	-129,266	$p > 0.05$
1-3	93,518	$p > 0.05$
1-4	*300,996	P < 0.05
2-3	219,74	$P > 0.05$
2-4	*427,218	P < 0.05
3-4	207,478	$P > 0.05$

Como puede ser observado en este contraste de medias, el grupo control y el de 10 % de guácimo presentan diferencias significativas con respecto al grupo con 50 % de guácimo.

Este fenómeno también puede ser observado en la Figura 6, que muestra el comportamiento de todos grupos durante las 6 semanas de tratamiento, aquí se puede ver claramente que a la semana 5 comienza un proceso de separación de los pesos promedios, notándose este fenómeno con más claridad a la semana 6.

En cuanto al factor de conversión, la Tabla 12, muestra el factor conversión de todos los grupos, como se puede apreciar en esta tabla, la jaula número 4 muestra el factor de conversión más alto, indicando que este grupo necesita más alimento que el resto para llegar al peso requerido. El comportamiento en cuanto al factor de conversión de la jaula 2 y 3 se encuentran dentro de los estándares establecidos.

Tabla 12. Factor de conversión de alimento consumido - peso ganado

Factor de conversión para nuestros pollos				
Cálculo de conversión	jaula 1	jaula 2	jaula 3	jaula 4
Datos obtenidos	gramos	gramos	gramos	gramos
Consumo promedio de alimento	4653,3	4653,3	4653,3	4653,3
Peso promedio de pollo	1692,91	2270	2079,8	1623,3
Conversión del alimento	2,75	2,05	2,24	2,87

En la prueba de degustación para el producto beneficiado (pollo cocido) un análisis de varianza como se muestra en la tabla 13, nos confirma que las muestras no presentan diferencia estadísticamente significativa $p > 0.05$

Tabla 13. ANOVA análisis de las cuatro muestras con las variables color, olor, sabor y textura en la degustación de pollo hervido sin adición de especias ni sal.

Variable	Cociente F.	P. Valor
Color	0,49	0,6897
Olor	0,67	0,5780
Sabor	0,21	0,8884
Textura	0,18	0,9099

Las pruebas macroscópicas en el caso de la carne, presentaron coloraciones similares y en cuanto a sus órganos digestivos los cuales son punto importantes de esta investigación ya que nos permite ver si el alimento ocasiona algún problema y si el animal lo asimila de manera normal sin esfuerzo alguno. La molleja tiene diversas e importantes funciones, tales como la de ayudar a la digestión reduciendo el tamaño de las partículas, la degradación química de los nutrientes y la regulación del flujo alimenticio y responde rápidamente a los cambios en el tamaño de las partículas de la dieta. (World's Poultry Science Journal, vol. 67 June 2011). Este análisis macroscópico de la molleja deja claramente evidencia que a medida que aumentamos el porcentaje de Guácimo esta tiende a ser más oscura, se reduce el tamaño, y se fortalece. Ver figura 7, 8, 9 y 10. Sin embargo la calidad de la carne no se ve afectada como se demostró anteriormente.



Figura 7. Molleja grupo 1



Figura 8. Molleja grupo 2



Figura 9. Molleja grupo 3



Figura 10. Molleja grupo 4

CONCLUSIÓN

En base a los resultados obtenidos en esta investigación podemos concluir que:

En la semana número 6 es donde se muestra la mayor variación de los pesos promedios de los cuatro grupos tratados.

No se encontró diferencia significativa en todos los tratamientos durante las 5 primeras semanas, que fue donde se empezó a suministrar la harina de guácimo.

Cuando se alimentan los animales con 50 % de guácimo, queda claramente establecida la diferencia de los otros tres grupos, el rendimiento en peso comienza a disminuir.

No se encontró diferencia significativa del grupo control y el resto del grupo alimentado con 10 y 30 % de harina de guácimo.

los mejores factores de conversión alimento - peso ganado es cuando se le suministra entre un 10 y 30% de harina de guácimo.

No se encontró ninguna diferencia significativa en cuanto al análisis sensorial del pollo cocido de todos los grupos tratados (Olor, Sabor, Color y Textura).

La carne beneficiada y cruda no muestra ninguna diferencia en el color.

En cuanto a la molleja, a medida que aumenta el % de harina de guácimo, la molleja es más oscura, sin embargo la calidad de la carne no se ve afectada como se demostró en este estudio.

Bibliografía

Agroforestería para la producción animal en América latina, características generales del árbol de guácimo disponible en: www.fao.org/docrep/

Artículo Árbol de guácimo origen y distribución, usos, otros usos. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index>.

Artículo, Conversión y eficiencia del rendimiento alimento consumido –peso ganado para aves de corral(pollos) disponible en : http://www.avipunta.com/Converciones_avipunta_2015.htm

Bressani, R.; González, J.M.; Gómez B, R. (1981). Evaluación del fruto del caulote (*G. ulmifolia* Lam.) en la alimentación de terneros. Turrialba (C.R.).

Ellisa Ojo, Jessica Arrocha, (2014), “Elaboración de un concentrado a partir de la semilla de guácimo (*Guazuma ulmifolia*) para la alimentación de ganado vacuno disponible en: biblioteca del centro regional universitario de Coclé, Panamá.

Freytas, G.F. (1951). A Revision of the genres *Guazuma*. Ceiba (Honduras). 1:195-225.

Nilipour, Amir. (2010). El sitio Avicola p 4. XXI Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura, llevado a cabo en San José, Costa Rica.

Panfleto. (2014). Guía para el manejo de pollos Melo y cia: disponible en www.almacenesagropecuarios.com

Villa-Herrera, Adán. - (2009), Utilización del guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.) como fuente de forraje en la ganadería bovina extensiva del trópico Mexicano. *Agroscosystems*, vol.10,num.2,mayo-agosto. pp 232-26.

World's Poultry Science Journal. (2011) vol. 67 june, number 2, la molleja: influencia de la estructura de la dieta y efectos sobre la disponibilidad de nutrientes disponible en: <http://www.wpsa-aeca.es/aeca>