

# Evaluación del Efecto de la Harina de Ramio en la Alimentación Avícola

J.A. Morán Robles <sup>(1)</sup>, Ing. L. A. Daqui <sup>(2)</sup>

(1) Escuela Superior Politécnica del Litoral Guayaquil; Campus "Gustavo Galindo F", Km 30.5  
Vía Perimetral, contiguo a la Clda. Santa Cecilia \* Casilla: 09-01-5863, Ecuador

(2) Email: [neo\\_zeus2099@hotmail.com](mailto:neo_zeus2099@hotmail.com)

## Resumen

*El presente trabajo evalúa el Uso de Tres Niveles de Harina de Ramio (Boehmeria nivea) como Fuente de Proteína Vegetal no Tradicional, en las Fases de Crecimiento y Acabado de Pollos de carne, considerando la experimentación como una producción normal de pollos.*

*El Ramio (Boehmeria nivea), por medio de muchos estudios e investigaciones industriales y agrícolas realizados a nivel internacional, ha demostrado que posee muchos beneficios y utilidades como fuente de proteína para aves de corral. Presenta muchas facilidades ya que es un cultivo que se adapta muy bien a cualquier tipo de clima y en especial a un clima tropical como de nuestra Costa y Oriente, además de que su follaje posee un alto contenido proteico y muy apetecible para las aves de corral, ganado vacuno y porcino.*

*La cría de aves de corral en especial de los pollos de engorde es una de las más populares en nuestro país según las cifras dadas por el SICA en el 2004, y uno de los principales problemas en lo que a costos de producción se refiere es su alimentación debido a los elevados precios de los ingredientes.*

*Por esto se buscan y desarrollan distintas formas de abaratar estos costos y obtener productos de buena procedencia y apetecibles a nuestros animales. Una de esas formas podría ser la producción de nuestras propias fuentes de proteína a través del cultivo de plantas que hayan dado buenos resultados en otros países y de fácil introducción y propagación en nuestro clima y que representen una pequeña inversión para nuestros productores.*

*El ensayo duró 42 días y se evaluaron 4 dictas, con el 0 %, 5 %, 10 % y 15 % de harina de ramio.*

*Se utilizaron 250 pollitos bebé Ross de 1 día en 4 tratamientos de 5 repeticiones cada uno.*

*El alimento fue similar al utilizado comercialmente, esto es, el ramio inicial hasta los 28 días de edad y el acabado hasta los 42 días. El resultado final fue mejor, estadísticamente significativo con el 5 % de harina de ramio (tratamiento 2), tanto en peso con 1965.22 gramos, como en conversión alimenticia 2.37. Producto del mayor consumo de alimento, 4671.1 gramos.*

**Palabras Claves:** SICA.- Sistema de Integración Centroamericana; DBCA.- Diseño de Bloques Completos al Azar; T.- Tratamiento; g.- gramos; Kg.-Kilogramos; TM.- Toneladas Métricas.

## Abstract

*The Ramio (Boehmeria nivea), by means of many studies and realised industrial and agricultural investigations at international level, has demonstrated that it owns many benefits and utilities like protein source for poultries. It presents/displays many facilities since it is a culture that adapts very well to any type of climate and especially to a tropical climate as of our Coast and East, apart from which its foliage owns a high protein and very tempting content for the poultries, cattle and pig. The young of poultries of the chickens of fattening is especially one of most popular in our country according to the numbers given by the SICA in the 2004, and one of the main problems in which to production costs it talks about is its feeding due to the high prices of the ingredients. By this different forms look for and develop to lower the price of these costs and of obtaining tempting products of good origin and to our animal. One of those forms could be the production of our own protein sources through culture of plants that have given to good results in other countries and of easy introduction and propagation in our climate and that represents a small investment for our producers. The test lasted 42 days and 4 were evaluated you dictate, with 0%, 5%, 10% and 15% of flour of ramio. 250 chickens were used Ross baby of 1 day in 4 treatments of 5 repetitions each. The food was similar to the used one commercially, that is to say, ramio initial until the 28 days of age and the finished one until the 42 days. The final result was better, statistically significant with 5% of flour of ramio (treatment 2), as much in weight with 1965,22 grams, like in nutritional conversion 2.37. Product of the greater food consumption, 4671,1 grams.*

## 1.- Introducción

Las materias primas de la producción animal son los alimentos que constituyen el renglón más importante en las empresas pecuarias. De ahí que la eficiente administración de los alimentos es la preocupación principal que afronta el productor para lograr niveles convenientes de productividad física y rentabilidad. El costo de alimentación constituye del 60 al 80% de los costos totales de producción.

Una de las estrategias interesantes para mejorar la dieta en los hogares rurales es la cría de especies monogástricas. La producción de pollo de engorde, ponedoras y cerdos es importante con dos objetivos concretos: el autoconsumo y la generación de ingresos. De hecho, en Antioquia un volumen importante de los alimentos concentrados comerciales para aves, son vendidos en poblaciones de tradición campesina, donde no hay empresas avícolas de gran tamaño.

Si bien en zonas con buenas vías de acceso los campesinos compran los concentrados como parte importante de las dietas de sus animales a pesar de ser costoso, en las regiones alejadas de los centros urbanos esta opción no es viable. Al costo del alimento que no es nada despreciable, se le debe agregar el transporte y el riesgo, pues con la inseguridad desatada a nivel rural, incluso hacer llegar alimentos de primera necesidad es una hazaña.

Por estas razones, diferentes institutos de investigaciones agropecuarias, Universidades e Instituciones Privadas, se han volcado hacia la búsqueda de fuentes alternas de energía, proteína y minerales no tradicionales de bajo costo, con el objeto de obtener mejores rentabilidades.

De la necesidad de modernizar e intensificar a la rama pecuaria para así aumentar la productividad y eficiencia de las explotaciones resulto la implementación de nuevas formas de alimentación como la utilización de materias primas tropicales en la alimentación de aves de corral y otros animales.

Por lo expuesto anteriormente es necesario empezar a marcar un camino hacia el estudio de la optimización del uso del Ramio en la alimentación de aves ya sea como fuente de proteína en forma de harina o molido seco, y darle un espacio en su importancia futura en la economía agropecuaria del Ecuador.

### • *El Ramio (Boehmeria nivea)*

El ramio es una planta oriunda de China y la India, aclimatada perfectamente a nuestro territorio. Es perenne, arbustiva, erecta, tallos rectos y sin ramificaciones. Hojas grandes con bordes aserrados, con vellosidades blancas en la cara inferior de la hoja, por lo que se le da ese nombre.

El aprovechamiento de esta planta, prácticamente desconocida por la mayoría de los ecuatorianos, es infinito. Además de ser digerible por los animales en más de un 86% y cultivada como una excelente fuente de fibra textil, se emplea para la fabricación de pulpa y papel aéreo, billetes de banco y bonos en Inglaterra, filtros de cigarrillos, camisas, vestidos y zapatos en India, Filipinas, China. Algunos investigadores están conscientes que los intereses económicos podrían ser la peor barrera para su cultivo y uso, ya que empresarios locales prefieren adquirir la materia prima de sus productos en el exterior, obviando el desarrollo nacional. Como sabemos los organismos superiores tienen un sistema inmune sofisticado que les permite reconocer a los patógenos que lo han infectado con anterioridad (memoria inmunitaria). Los crustáceos no poseen memoria inmune. Su sistema inmune esta basado en la respuesta celular y humoral inmediata, cuya función es de detección, reconocimiento y eliminación de la partícula o cuerpo extraño que pueda poner en peligro su supervivencia. (Cleasby & Sideek et al, 1958.)

Las hojas y puntas, a diferencia de lo que sucede con los tallos, son pobres en fibra y ricas en proteína, minerales, lisina y caroteno. Se ha descrito el valor nutritivo del ramio como similar al de la alfalfa, si bien tiene la capacidad de superar mucho a esta planta en rendimiento. Cuando se cultiva el ramio para forraje, se pueden obtener hasta 14 cortes al año con cultivos establecidos que rinden hasta 300 toneladas de material fresco (42 toneladas de materia seca) por hectárea al año. El follaje es apetecible y ha demostrado ser valioso no sólo para el ganado bovino, sino también para los cerdos y las aves de corral. El ramio puede pastarse, utilizarse como forraje verde, ensilarse junto con melazas, o secarse artificialmente para convertirlo en harina de hoja. El ramio es apetecible para toda clase de ganado doméstico, y constituye un excelente pienso para los bovinos. Se logran niveles de minerales satisfactorios. El ramio puede

suministrarse como alimento de los cerdos de todas las edades, y obtener una producción aceptable. La harina de ramio ha demostrado ser valiosa para las aves de corral, ya que aporta carotenoides y riboflavina. (Holm, J. et al 1971). El 5% de harina de hoja de ramio aportará normalmente suficiente vitamina A y riboflavina para las aves de corral. El único problema asociado con el suministro de ramio al ganado es su elevada absorción de minerales, especialmente de molibdeno, en suelos ricos de este elemento; esto puede corregirse añadiendo, en dosis apropiadas, sulfato de cobre a la ración. (Cleasby & Sideek et al, 1958.)

## 2. Materiales y Métodos

### 2.1 Diseño experimental

#### 2.1.1 Animales

Se usaron Pollos bebe raza Ross de 1 día de nacidos en un número de 250. Se repartieron en grupos de trece y doce para formar las repeticiones y luego colocarlos en los tratamientos.

El presente trabajo de investigación se llevo a cabo en la granja avícola, propiedad del Ing. Luis Daqui, que esta ubicado en la ciudadela Prosperina de la parroquia Tarqui.

La duración del experimento fue de 42 días, lo necesario para concluir con la crianza de pollos, desde el 30 de junio hasta el 11 de agosto del 2005.

Durante esta época del año la temperatura oscila entre 23.8 °C y 29.8°C; y la humedad entre 62% y 69%.

#### 2.1.2 Factores en estudio

Alimento balanceado para pollos de engorde Inicial y Final, mezclado previamente con el Ramio de 30 días de edad deshidratado y molido en cuatro niveles distintos:

a1 = 0% de harina de ramio

a2 = 5% de harina de ramio

a3 = 10% de harina de ramio

a4 = 15% de harina de ramio

En raciones isoproteica e isoenergéticas.

#### 2.1.3 Tratamientos

Tanto para la Fase de inicio y final se usaron los tres niveles de harina de ramio (5%, 10%, 15%) como fuente de proteína vegetal no

tradicional en la dieta y un testigo sin inclusión (0% de harina de ramio).

Tratamientos

T1 = 0% de harina de ramio

T2 = 5% de harina de ramio

T3 = 10% de harina de ramio

T4 = 15% de harina de ramio

#### 2.1.3.1 Criterios de Evaluación.

Las variables a analizar en la investigación fueron:

Peso por semana.- Se lo toma de cada una muestra representativa y se obtiene un promedio en gramos.

Peso final.- Una vez concluida la etapa de engorde se hace el último pesaje en gramos.

Incremento semanal y final de peso.- Este incremento se obtiene restando el peso actual con el anterior y así sucesivamente cada semana, hasta la semana final.

Consumo de alimento semanal y acumulado.- El consumo de alimento semanal se lo obtiene pesando el alimento dado a los pollos en la semana respectiva y luego para el consumo acumulado del alimento se suma cada uno de los anteriores.

Conversión alimenticia semanal y acumulada.- la conversión semanal se la obtiene dividiendo el consumo de alimento semanal para el aumento de peso y la acumulada se obtiene con el consumo de alimento acumulado dado para el peso vivo de las aves.

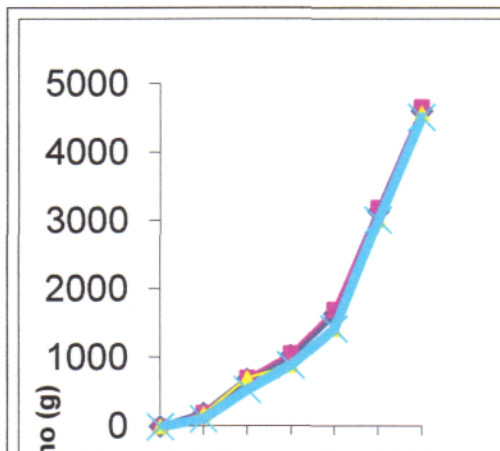
Mortalidad.- Se la obtiene de acuerdo al porcentaje de aves que no llegaron al control final (%) y esto es igual al número de animales muertos dividido para el número de aves en total por 100.

#### 2.1.4 Elaboración del Diseño Experimental

El diseño que se realizo es de bloques completos al azar (DBCA), con 4 tratamientos y 5 repeticiones (con un número de 12 y 13 pollos por repetición): lo que da un total de 20 unidades experimentales.

Todos los grupos recibieron similar alimentación y manejo durante el periodo que duro la investigación, con la diferencia en el porcentaje de ramio. Para la alimentación de los pollos se utilizo un alimento balanceado comercial con modificaciones en el porcentaje de ramio, porque fueron 4 tratamientos entre los cuales hubo un testigo y los otros fueron modificados con una inclusión de 5%, 10%, 15% de ramio.

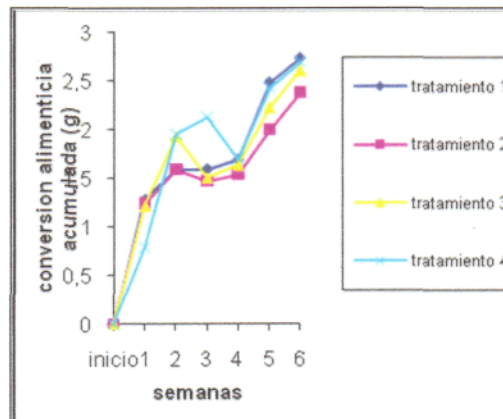
que las otras hasta igualarlas. Por esto se puede decir que todos tienen un consumo acumulado igual estadísticamente. (Figura 2)



### 3.3 Conversión Alimenticia

El diseño para esta variable fue realizado desde la primera semana de edad de los pollos, cuyos valores de estos se iban calculando de una forma distinta a la conversión alimenticia semanal. Para las semanas uno, dos, cinco y seis existen diferencias significativas entre los tratamientos. En cuanto a las repeticiones no se detectaron diferencias estadísticas significativas para esta fuente de variación en todas las semanas, solo en la semana seis en la que si se encontraron diferencias estadísticas significativas. Los coeficientes de variación encontrados varían entre 7.57% y 16.40%.

Podemos llegar a la conclusión estadística de que en la semana cuatro y seis los tratamientos no muestran diferencias significativas entre ellos de acuerdo a los valores expresados en los cuadrados medios y las repeticiones de la semana cuatro no muestran diferencias significativas entre ellos pero en la semana seis presentan diferencias estadísticas significativas de acuerdo a los valores expresados en los cuadrados medios y sus coeficientes de variación son de 15.08% y 7.74% respectivamente, en las semanas uno, dos y cinco los tratamientos expresan diferencias significativa mientras que las repeticiones no tienen diferencias estadísticas, los coeficientes de variación son de 16.40%, 9.85% y 8.83% respectivamente para cada semana; en la semana tres la suma de los cuadrados medios de los tratamientos presentan diferencias altamente significativas y las repeticiones no presentan diferencias estadísticas significativas, el coeficiente de variación para esta semana es de 7.57%



### 3.4 Análisis Económico

El análisis económico de la investigación se basó más en los costos del alimento con los cuatro niveles de harina de ramio.

#### 3.4.1 Precio Comercial por (TM) Tonelada de Alimento.

En menor precio comercial lo presentó el tratamiento dos con un valor de \$ 293.44 / TM., luego siguió el tratamiento tres con un valor de \$299.07 / TM., en tercer lugar se ubicó el tratamiento uno con un valor de \$ 309.43 / TM. y por último el que presentó el mayor costo fue el tratamiento cuatro con un valor de \$ 314.84 / TM.

#### 3.4.2 Costo por (Kg) Kilogramo de Carne.

En menor costo por Kg. de carne lo presentó el tratamiento dos con un valor de \$ 0.69., luego siguió el tratamiento tres con un valor de \$ 0.78, en tercer lugar se ubicó el tratamiento uno con un valor de \$0.84 y por último el que presentó el mayor costo fue el tratamiento cuatro con un valor de \$ 0.85

### 4. Agradecimientos

A Dios y a todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente al Ingeniero Luis Daqui (Director de Tesis) por prestarme las facilidades en la logística de la experimentación, al Ingeniero Cesar Fernández quien me facilitó desinteresadamente el follaje del Ramio para mi experimentación y al Ingeniero Andrés Noboa por su invaluable ayuda.

### 5. Referencias

Los datos finales obtenidos fueron analizados con el análisis de varianza de Diseño de Bloques completos al Azar; se uso la prueba de Tukey al nivel de 5% de probabilidad ( $P \leq 0.05$ ).

### 2.1.5 Análisis económico

El análisis económico del experimento se realizó un cálculo adicional del costo total del alimento balanceado, su costo de producción, precio comercial del alimento y costo por kg. de carne.

### 3. Resultados

Los animales pertenecientes al T2 (5% de harina de ramio (tabla 9)) alcanzaron el peso promedio más alto (1967.42 gramos), en 6 semanas seguido de los T3 y T1 (1752.26 gramos y 1688.06 respectivamente), y finalmente el T4 (1685.25 gramos) en la presente investigación de campo.

Los datos obtenidos de las variables en su totalidad fueron analizados mediante el ADEVA (análisis de varianza). Para la separación de medias se utilizo la prueba de Tukey al nivel de 5% de probabilidad ( $P \leq 0.05$ ). El programa estadístico usado fue el SAS (SAS Institute 2001). A continuación están los resultados de todas las variables analizadas:

#### 3.1 Peso Semanal y Final

El diseño contempló el cálculo de esta variable durante las 6 semanas de duración del experimento desde la llegada de los pollos. El peso inicial promedio fue de 40 gramos. En el análisis de varianza (ADEVA) se observa que existen diferencias estadísticas significativas para tratamientos en la semana dos, tres, cuatro, cinco y seis, en cuanto al peso corporal de los pollos, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de que los tratamientos son iguales y se acepta la hipótesis alternativa que los tratamientos son diferentes.

En las seis semanas de ejecución de la investigación de campo se determinó que de entre los cuatro tratamientos el peso de pollos de mejor promedio final fue el tratamiento dos de 1967.42g., mientras que los tratamientos tres, uno y cuatro alcanzaron un peso de 1752.2g., 1688.1g. y 1685.3 g respectivamente.

Podemos llegar a la conclusión estadística de que en la primera semana los tratamientos y las repeticiones no muestran diferencias

significativas entre ellos de acuerdo a los valores expresados en los cuadrados medios y su coeficiente de variación es de 13.09%; en la semana dos, tres, cuatro, cinco y seis los tratamientos expresan diferencias altamente significativas mientras que las repeticiones no tienen diferencias estadísticas, los coeficientes de variación son de 9.46%, 5.82%, 2.96%, 5.56% y 4.59% respectivamente para cada semana.(Figura 1)

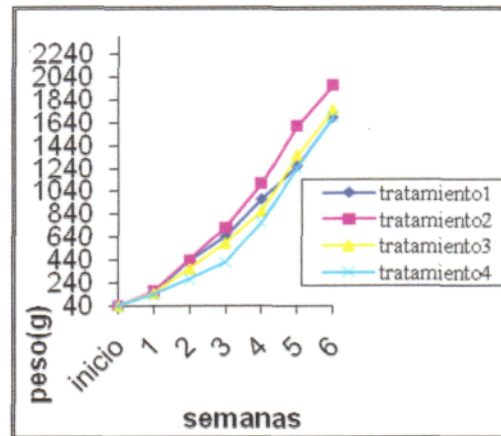


Figura 1. Tendencia semanal de los pesos (g)

#### 3.2 Consumo de alimento

El diseño para esta variable fue realizado desde la llegada de los pollos con un peso de 40g. y el consumo de alimento, cuyos valores se iban acumulando estos semana a semana.

En la sexta semana de ejecución de la investigación de campo determino que de entre los cuatro tratamientos el consumo de alimento mayor promedio final fue el que obtuvo el tratamiento dos de 4671.1g., mientras que los tratamientos uno, tres y cuatro obtuvieron un consumo final de 4614.9g, 4578.1g. y 4522.4 g respectivamente.

Se puede observar que la tendencia del consumo de alimento acumulado en los cuatro tratamientos, notamos que la tendencia aumenta su valor durante el periodo de estudio de la investigación, desde el inicio o llegada de los pollos bebe, hasta la semana dos pero a partir de esta semana existe una disminución en el consumo (similar al ocurrido en la curva de tendencia del peso) para todos los tratamientos debido a una infección respiratoria que se presentó en los pollos, superada esta empieza un aumento en el consumo a partir de la semana tres hasta la seis. Se observa que los consumos de los tratamientos de 0%, 5 %, 10% de harina de ramio tienen tendencias muy parecidas durante las cuatro primeras semanas, luego el tratamiento de 15% sigue la misma tendencia

- [1] CONAVE/AFABA/ "Estadísticas 2000", disponible [www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec)
- [2] CLEASBY, T.G. & SIDEEK, O 1958. E. Afr. Agric. J. 23(3):203 / [www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/es/refs/98.HTM](http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/es/refs/98.HTM)
- [3] DAVID MONSALVE y V. DE BASILIO, Convenio UNET – FUNDACIÓN POLAR, UCV., "Digestibilidad del ramio (*Boehmeria nivea* g) en gallos a diferentes niveles", marzo de 1994.
- [4] DR. MARCELO TORRES, "Situación y perspectivas de la avicultura en el Ecuador", Avicultura Ecuatoriana Revista, No. 79, febrero 2002, I Bimestre, Año XVIII.
- [5] FANGHER, B. I Y L. F. AZEVEDO, "Sistemas de mejoramiento de toma de decisiones en la industria avícola moderna". Memorias del IX simposio de avances tecnológicos. NOVUS. México. 31 – 40, 1997.
- [6] HOLM, J. 1971. Nutrition Laboratory, Chiung Mai. Personal Communications <http://www.fao.org/ag/agap/frg/afris/es/refs/219.HTM>.
- [7] INTERNATIONAL NETWORK OF FEED INFORMATION CENTRES. 1978. Data from International Network of Feed Information Centres. Rome, FAO <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/es/refs/573.HTM>.
- [8] IRAIDA ACOSTA Y DAVID MONSALVE, decanato de investigación UNET. SAN CRISTOBAL, "Digestibilidad del ramio (*Boehmeria nivea*) en aves cortado a 30, 45 y 60 días", decanato de investigación UNET. SAN CRISTOBAL, julio de 1994.
- [9] JOSE ANDRADE LOPEZ, Banco Solidario, "Estudio sobre el Sector Avícola", Estudio del Sector Avícola en el Ecuador – 1996, marzo 2000 CFN
- [10] El desarrollo de la avicultura en el contexto de la globalización, disponible en [www.engormix.com](http://www.engormix.com)
- [11] NELLY MORALES; IRAIDA ACOSTA y DAVID MONSALVE UNET, Convenio UNET, "EL RAMIO (*Boehmeria nivea* G) en la alimentación de pollos de engorde", octubre de 1994.
- [12] SOHMEN, GARY L. TOOKER, RAYMOND M. CESCA, "La cadena Productiva de la Industria Avícola", marzo 1999 informe final.

## 6. Conclusión y resultados.

Tomando en consideración los resultados obtenidos en el experimento, las conclusiones son las siguientes:

Los niveles de harina de ramio al 5% y 10% incluidos en el alimento balanceado para pollos de engorde presentaron los mejores resultados en cuanto a peso y producción se refiere; en las condiciones en que se llevo a cabo el experimento.

La mayor ganancia promedio de peso se obtuvo con la dieta al % 5 de harina de ramio.

En cuanto al mejor consumo de alimento no se sacaron conclusiones muy detalladas ya que al evaluar esta variable no se obtuvieron estadísticas significativas pero si se quisiera mencionar un tratamiento el mejor consumo de alimento se lo obtuvo con la dieta al %5 de harina de ramio.

La mejor conversión alimenticia se la obtuvo con la dieta al %5 de harina de ramio.

No hubo rechazo de alimento por parte de los pollos al usar el alimento balanceado con los diferentes niveles de harina de ramio.

El mejor resultado económico se obtuvo con harina de ramio al 5% y comparando con el testigo se ahorro \$0, 15 por kg. de peso vivo. En una granja comercial de 100000 pollos el ahorro por usar este alimento con 5% de harina de ramio seria de \$30000.