

**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA AGROPECUARIA**

TESIS DE GRADO

**NIVELES DE HARINA DE HOJAS DE GANDUL
(*Cajanus cajan*) EN ALIMENTACION DE POLLOS
CRIOLLOS MEJORADOS**

AUTORA

VILMA MARIBEL VERA LETURNE

DIRECTORA

ING. ZOOT. MARLENE MEDINA VILLACIS, MSc.

QUEVEDO – LOS RIOS - ECUADOR

2011

I. INTRODUCCION

La incorporación de nuevas fuentes de alimento animal que contribuyan a la sostenibilidad de la producción avícola siempre se ha considerado una necesidad por parte de los pequeños y medianos productores. Esta área de estudio constituye hoy un objetivo de primer orden, ante la inminencia de algunos países por dirigir las producciones de cereales y hasta proteicas hacia la de los biocombustibles, con perjuicios de disponibilidad y precios, tanto para la alimentación humana como animal, y por supuesto en detrimento de los países más pobres y con situaciones edafoclimáticas que nunca han favorecido la producción de alimentos tradicionales no para ser competitivos pero sí al menos para lograr una autosuficiencia alimentaria **Savón, (2007).**

Diversos productos, subproductos y desechos se han evaluado como alternativas que contribuyan a la sustitución parcial o total de las importaciones, la misma requiere ser precedida por la combinación de estudios biológicos y económicos que indiquen el nivel de máxima eficiencia. Estos estudios se han desarrollado tanto por los propios países tropicales o subtropicales dependientes, como por los países exportadores, ya que muchas de estas alternativas, significan soluciones nutricionales y ambientales siempre que se empleen procesos tecnológicos que garanticen un adecuado valor nutritivo y calidad higiénica del producto y como consecuencia una mejor disposición de los residuales con menor afectación del hombre y de la contaminación del ambiente **Said, (1996)**

La producción de aves por la familia en forma libre en las zonas rurales de Venezuela, constituye una tradición en los patios de las viviendas y un elemento estratégico para la seguridad alimentaria por su potencial aporte de proteína de alto valor biológico. Este grupo está adaptado para vivir en contacto con el suelo y obtener, mediante búsqueda y recolección, una serie de recursos alimenticios **Fundación Polar, (2001).**

El insumo de mayor costo en la producción de pollos es el de los concentrados, que representa el 65 % del costo total de la producción. Los pollos mejorados locales o llamados criollos alimentados con harina de gandul, son la opción más sostenible en la crianza de las aves, ya que generan carne de muy buena calidad e ingresos económicos y en países tropicales como el nuestro hay abundancia de gandul (*Cajanus cajan*) que es una arbustiva forrajera de alto contenido proteico y también de fibra, **Sarmiento, (2001).**

La carne de los pollos de campo es muy apetecida no solo por sus cualidades saludables y nutricionales, sino más aún por su exquisitez al degustarla. He ahí el enorme interés por la producción de pollos criollos, con enfoque sobre todo en lo que se refiere a su alimentación ecológica, ya que las diversas alternativas de balanceados que se encuentran en el mercado, permite reflexionar acerca de cuál es el mejor alimento concentrado que pueda proporcionar a las aves los mejores resultados para la conversión alimenticia, y a la vez para obtener los mejores réditos económicos.

De ahí que en todo proyecto de investigación pecuaria la alimentación siempre será un factor a considerarse, por el costo que representa, a fin de conseguir una excelente producción de carne; por tanto los pollos tendrán que nutrirse con los mejores productos balanceados; con la adición de fréjol de palo o Gandul, obtendremos un aporte extra de proteína, pigmentación y sabor mejorado de la carne en los pollos.

En los últimos 10 años se viene investigando sobre la inclusión de cantidades y tipos de fibra que favorecen la adaptación del TGI a las condiciones que imperan en los sistemas productivos intensivos reduciendo los trastornos digestivos sobre la base de alimentación sin antibióticos **FONAIAP, (1989).**

Por los antecedentes expuestos anteriormente, se plantearon los siguientes objetivos:

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar los niveles de harina de hojas gandul (*Cajanus cajan*), en la alimentación de pollos criollos mejorados.

1.1.2. Objetivos Específicos

- ✓ Establecer el impacto de los parámetros productivos de la harina de hoja de gandul (*Cajanus caján*) en los pollos criollos mejorados.
- ✓ Analizar bromatológicamente las canales de los tratamientos en estudio.
- ✓ Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.2. Hipótesis

- ✓ Con la adición del 13% de hojas de gandul (*Cajanus cajan*), en el concentrado, se mejora parámetros productivos.
- ✓ La inclusión del 13% de harina de hojas de gandul (*Cajanus cajan*), mejora las canales de los pollos criollos mejorados
- ✓ Al utilizar el 13% de harina de hojas de gandul (*Cajanus cajan*), se obtiene una mejor rentabilidad.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. El pollo criollo

SANCHEZ (2006), estas aves vienen de un largo proceso de selección natural y han desarrollado una gran resistencia a condiciones ambientales desfavorables. Pueden desarrollarse bien dentro de un rango muy amplio de temperatura y humedad. Comen desechos de la huerta y el hogar como así también insectos que encuentran directamente en la tierra. Son aptos para la cría domestica, pero su producción de carne y huevos es modesta.

2.1.1. Historia del pollo criollo

SANCHEZ (2006), las aves de corral han estado estrechamente ligadas a la vida del agricultor a lo largo de la historia. Su cría es sencilla y los productos que se obtienen de ellas son de alta calidad nutritiva e indispensables en la alimentación familiar.

2.1.2. Definición

PARDO (2007), el pollo al igual que todas las aves de corral pertenecen al orden Galliformes. La gallina doméstica común, o pollo, pertenece a la familia Fasiánidos y su nombre científico es Gallus gallus.

2.1.3. Relación desarrollo/rendimiento de los alimentos

PARDO (2007), la producción de pollo ha tenido un desarrollo importante durante los últimos años y está muy difundida en nuestro país, sobre todo en climas templados y cálidos, debido a su alta rentabilidad, buena aceptación en el mercado, facilidad para encontrar muy buenas razas y alimentos concentrados de excelente calidad que proporcionan muy buenos resultados en conversión alimenticia (2 kilos de alimento para transformarlos en 1 kilo de carne)

2.2. Razas

SANCHEZ (2006), hoy se conocen numerosas razas y varios cientos de variedades de aves de corral y se desarrollan variedades nuevas a medida que los criadores intentan mejorar sus cepas. Las razas pueden clasificarse según el lugar de origen y de acuerdo con su función. Una de las categorías es la de las aves que aún se crían en algunos lugares para las peleas de gallos.

En otros sitios, estas razas tienen un uso ornamental y participan en exposiciones y muestras avícolas. Otras razas ornamentales son la Bantam, la gallina japonesa, la gallina polaca, con su gran cresta de plumas, la Silky, de pluma sedosa, y la Frizzle de pluma ensortijada.

2.2.1. Características

SANCHEZ (2006), entre las razas de importancia económica, la clase más antigua, que tuvo su origen en China está el grupo que comprende la Brahma, la Cochín y la Lagshan. Son aves grandes y pesadas, con plumaje espeso y ahuecado y zancas con plumas. Su carne es de textura áspera y correosa y son malas ponedoras. Son resistentes y prosperan en climas fríos. La cepa asiática ha contribuido en gran medida a la creación de las razas europeas y americanas.

La clase americana está formada por razas de uso general, desarrolladas el siglo pasado tanto para la obtención de huevos como de carne. Las razas americanas son de tamaño moderado o grande, con carne de buena calidad. Son muy resistentes y buenas ponedoras en invierno. Las gallinas Rhode Island Red son tan prolíferas como las Leghorn blancas.

2.2.2. Alimentación del pollo criollo

BENSON (2001), el aspecto de mayor importancia en avicultura es el alimento que deben recibir las aves en cantidad y calidad suficiente y proporciones adecuadas, los principales componentes nutritivos de un alimento son, la energía, la proteína, vitaminas y minerales. Los requerimientos de los pollos criollos en la etapa de cría y levante se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Alimento para pollitos criollos

Detalle	Etapa de cría	Etapa de levante
Contenido de grasa (%)	3	3
Cont. máx. de humedad (%)	12	12
Cont. máx. de fibra (%)	6	7.5
Cont. máx. de cenizas (%)	8	8
Cont. Mínimo de proteínas (%)	20 -21	17 - 18

Fuente: Benson (2001)

2.3. Bioseguridad

RAMOS (2001), la cadena sistemática de acciones y actividades de principios básicos de higiene, sanidad, manejo y nutrición aviar aplicada técnicamente y en forma coordinada, con iniciativa y sentido común por todos los componentes de las explotaciones avícolas, permiten la protección de la vida de las aves con relación a mejorar y optimizar sus índices productivos.

Las medidas de bioseguridad se basan para su aplicación en un adecuado conocimiento de la fisiología del ave y del correcto aprovechamiento del potencial genético buscando como objetivo, disminuir los tratamientos farmacológicos de carácter curativo que terminan menoscabando la eficacia productiva, el rendimiento y consecuentemente los beneficios económicos.

2.3.1. Objetivos de la bioseguridad

RAMOS (2001), mantener a los organismos patógenos lejos de los linderos de las explotaciones avícolas mediante una serie de medidas como las de higiene, el orden, disciplina, el sentido común, el manejo ambiental, el control de predadores, insectos roedores y mas organismos dañinos, sumando a un acertado plan, de vacunación y el suministro del agua.

El agua fresca es uno de los factores que debe estar en todo momento para evitar la deshidratación, los consumos de agua y alimento están directamente relacionados; sin un suministro adecuado de agua se reducirá el consumo de alimento y y el crecimiento. Especialmente al final del periodo de crecimiento cuando se forma la mayor parte de carne en la pechuga es esencial el consumo adecuado de agua limpia y fresca, en circunstancias normales se tendrá una relación agua alimento 1.6/1 (bebederos de tetina) hasta 1.8/1 bebederos tipo campana).

El consumo de agua aumenta cuando la temperatura está por encima 20C en aproximadamente un 7% por cada grado centígrado, en general la recomendación es aumentar la presión de agua al comienzo del periodo de crecimiento del lote y conforme van pasando los días para ajustar la altura que es el comienzo de periodo de crecimiento los pollos se tienen que estirar ligeramente para alcanzar la tetina.

2.3.2. Manejo del alimento

LAQUINSA (2005), la obtención de un peso adecuado a los siete días de vida, es crucial para los resultados del lote esto significa que debemos enfatizar en el periodo de arranque, tanto en el manejo como en la alimentación. Para conseguir los resultados de la primera semana, es esencial estimular el consumo de alimento mediante el fácil acceso al agua y al alimento, y una buena calidad de alimento, preferencialmente migajas, la

forma de los alimentos de crecimiento y finalización será pellets de 3 mm, ya que estimula el consumo. Los pios se alimentan normalmente ad libitum, pero en algunos casos se utiliza alguna forma de restricción de alimento para controlar el crecimiento.

Los sistemas de alimentación se deben vaciar una vez al día a partir de la primera semana para que los pollos se terminen todo el alimento y entre alimento fresco al galpón, ajustar la altura del comedero y el nivel de alimento de acuerdo a las recomendaciones del fabricante para prevenir tanto la pérdida de alimento como animales con limitaciones de acceso al alimento.

2.3.3. Manejo de la temperatura

LAQUINSA (2005), dependiendo de la estación y del clima, las calefacciones se deben encender al menos 24 horas antes de la llegada de los pollos para que se caliente la cama. Con calefacción ambiental, comenzar 48 horas antes de la llegada, con calefacción focal, la temperatura ambiental no debe ser menor que 4-6 °C la temperatura debajo de la campana para evitar amontonamientos, el sistema ideal es una combinación.

De calor ambiental y focal, para que los pollos puedan elegir más o menos la temperatura deseada. Cuando se utiliza calefacción ambiental los pollos no tienen la oportunidad de moverse hacia la temperatura y ventilación, los espacios vacíos indican pobres condiciones ambientales como corrientes de aire, bajas temperaturas, mal estado de la cama, mala iluminación.

2.4. El Gandul

SCOTT (2000), el gandum, guandú o fríjol de palo (*Cajanus cajan*) es una leguminosa arbustiva de hojas alternadas, trifolioladas. Se discute sobre si su origen es África o la India, pero se cultiva hace por lo menos 3 mil años. El Diccionario de la Real Academia Española solo registra las voces guandú y gandum, aunque en muchas partes del Caribe es denominado también gandum.

Es una planta con capacidad de fijar una elevada cantidad de nitrógeno en el suelo. Además, su raíz penetrante es bastante útil para descompactar los suelos. Sus semillas son utilizadas en la alimentación humana y como forraje para la alimentación animal. Contienen entre 10 y 17 % de proteína.

SARMIENTO (2001), asegura que, el aporte proteico del gandum es adecuado en la dieta para aves, sin embargo, presenta un déficit de triptófano.

KUTHER (1980), la planta puede molerse y hacerse harina parecida a la de la alfalfa; además, la vaina y la semilla molida puede usarse en forma parecida a la harina de maíz y que al usar el grano solo, pero partido o molido puede mezclarse con otros alimentos y suplementarse con miel de caña.

ADAMS (2001), reporta que el gandum (*C. cajan*) contiene entre 23 y 28% de proteína, con un buen balance de aminoácidos. Variedades mejoradas del FONAIAP e introducidas de la India, producen rendimientos de hasta 6 t ha⁻¹, la otra gran ventaja del cultivo es la mecanización de la cosecha.

Su uso hasta ahora ha sido limitado al consumo humano. Poco se conoce sobre su utilización como ingrediente de alimentos para animales, no obstante, su gran potencial de producción y sus excelentes características nutricionales le hacen apropiado para estos fines.

2.4.1. Valor nutritivo del gandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.

SARMIENTO (2001), las semillas del gandul se utilizan como alimento en muchas comunidades de Centroamérica por su elevado contenido de lisina y metionina, preparándose las vainas y las semillas verdes sin madurar, se las utilizan también en la preparación de ensaladas o conservas y hasta un 30% en dietas para aves,

La planta del gandul es considerada también como medicinal contra enfermedades reumáticas, actúa como diurético, afecciones bronquiales. Investigadores hispano-venezolano concluyen diciendo que las hojas son ricas en vitaminas B1, B2 y E, alta en proteína, fibra y minerales.

SARMIENTO (2001), asegura que, el aporte proteico del gandul es adecuado en la dieta para aves, sin embargo, presenta un déficit de triptófano.

KUTHER (1980), la planta puede molerse y hacerse harina parecida a la de la alfalfa; además, la vaina y la semilla molida puede usarse en forma parecida a la harina de maíz y que al usar el grano solo, pero partido o molido puede mezclarse con otros alimentos y suplementarse con miel de caña. Reporta que el gandul (*C. cajan*) contiene entre 23 y 28% de proteína, con un buen balance de aminoácidos. Variedades mejoradas del FONAIAP e introducidas de la India, producen rendimientos de hasta 6 t ha⁻¹, la otra gran ventaja del cultivo es la mecanización de la cosecha.

Su uso hasta ahora ha sido limitado al consumo humano. Poco se conoce sobre su utilización como ingrediente de alimentos para animales, no obstante, su gran potencial de producción y sus excelentes características nutricionales le hacen apropiado para estos fines.

En el Laboratorio Farmacéutico Veterinario Lafavet Cía. Ltda. se realizó el análisis proximal a la harina del gandul (*Cajanus cajan*), encontrando los resultados que se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis bromatológico del gandul (*Cajanus cajan*)

Parámetros	Análisis químico
Humedad (%)	5.34
Proteína (%)	25.27
Grasa (%)	5.27
Ceniza (%)	9.34
Fibra (%)	39.14
Carbohidratos totales (%)	15.64
Energía (kcal kg ⁻¹)	211
	0.70
Sodio Na (%)	0.40
Fósforo P (%)	0.33
Calcio Ca (%)	1.13

Fuente: Laboratorio Farmacéutico Veterinario Lafavet Cía. Ltda. 2007.

2.5. Investigaciones en gandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp).

GONZÁLEZ (1991), investigadores americanos han querido contrastar las virtudes de la soja a las del gandul en un estudio llevado a cabo con ratas de laboratorio. Un total de tres estudios compararon la tasa eficaz de aporte proteico (PER) de la soja y la compararon con la del gandul. El 75% del aporte proteico de las ratas estudiadas provenía de harinas de pescado y leche, mientras que el 25% provenía bien de soja o de gandul. El PER del gandul resultó en los tres estudios superior al de la soja, si bien ésta última hizo gala de una mejor digestibilidad.

CAMPABADAL y VARGAS (1989), citado por **SARMIENTO (2001)**, concluyeron en su trabajo que el aporte proteico del gandul es adecuado en la dieta; sin embargo, presenta un déficit de aminoácidos azufrados totales y

triptófano que pudiera limitar su utilización como sustituto de proteínas animales.

En el municipio de Yuscarán, Honduras, se realizó una investigación con gallinas mejoradas y criollas alimentándolas con dos dietas: 1) maíz molido; 2) concentrado casero (gandul, maíz, sal y cáscaras de huevos). Las interacciones entre dietas y tipo de gallinas no resultaron significativas, lo que implica que el alimento no influyó en la respuesta del tipo de ave. Las gallinas mejoradas fueron estadísticamente mejor que las criollas en peso a inicio de postura (83%), peso del huevo (14%) y porcentaje de postura (12%).

AGUILAR (2001), el concentrado casero fue estadísticamente mejor que el maíz en peso a inicio de postura (30%), peso del huevo (3%) y porcentaje de postura (29%). Las gallinas mejoradas presentaron más ventajas que las criollas en lo que se refiere a parámetros productivos, manejo similar a las criollas y la única desventaja que se notó fue la de susceptibilidad a enfermedades.

PRUNA Y TASIPANTA (2010), en la Finca Experimental de “La María”, de la UTEQ, situada en el km 7 vía Quevedo- El Empalme, Cantón Mocache, se realizó una investigación titulada: “Pollos de cuello desnudo (guaricos) alimentados con harina de hojas de gandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp)” con una duración de doce semanas. Se evaluaron el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal. Se utilizaron 140 pollitos sin sexar, cinco tratamientos, cuatro repeticiones, siete aves por repetición. Los tratamientos fueron: T1= balanceado (sin harinas),(B); T2=3% harina de hojas de gandul (hhg); T3=6% hhg; T4= 9% hhg y T5=12% hhg. Los resultados se los presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Resultados de engorde de pollos de campo alimentados con cuatro niveles de harina de gandul (*C. cajan*).

Trat	Inclusiónes de Hhg (%)	Consumo	Ganancia	Conversión	Rentab. (%)
------	------------------------	---------	----------	------------	-------------

am.	*	alimento(g)	peso (g)	alimenticia	
T1	0		3226.		
		9368.40	04	2.80	24
T2	3		2971.		
		9586.44	52	3.07	23
T3	6		3044.		
		10165.3	28	3.14	24
T4	9				
		10578.2	3236.		
		8	04	3.11	28
T5	12		2880.		
		10323.6	28	3.45	19

Fuente: Pruna y Tasipanta (2010) * Hhg= Harina de hojas de gandul (*Cajanus cajan*)

MONAR (2008), la presente investigación se realizó en el Programa de Producción Avícola 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, una temperatura de 24 °C y 73 m.s.n.m. Los índices productivos medidos fueron: el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal y rentabilidad. Se utilizaron 168 pollos, sin sexar y de un día de edad, distribuyéndolos al azar, en ocho tratamientos con tres repeticiones y siete pollos en cada una, durante doce semanas repartidas en tres etapas: inicial, crecimiento y final. Los tratamientos fueron la inclusión en las dietas: 5% de harina de matarratón, 5% de harina de gandul, 5% de harina de morera, 10% de harina de matarratón, 10% de harina de gandul, 10% de harina de morera, mezcla del 5% de harina de matarratón, 5% de harina de gandul, 5% de harina de morera, Dieta testigo (balanceado sin inclusión de harinas). Los resultados se los presenta en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Resultados de engorde de pollos de campo “guaricos” alimentados con niveles del 5 y 10% de matarratón, gandul y morera.

Trat am.	Inclusiones de Harinas (%) *	Consumo alimento(g)	Ganancia peso (g)	Conversión alimenticia	Rentabilidad (%)
T1	5% Hhmata	8709.36	2612.28	3.73	61
T2	5% Hhg	8957.04	2653.56	3.87	69
T3	5% Hhmore	9543.24	2832.36	3.59	76
T4	10% Hhmata	9061.08	2396.76	3.76	65
T5	10% Hhg	9187.2	2570.28	3.96	57
T6	10% Hhmore	8920.92	2398.68	3.93	47
T7	Mezcla*	9390.72	2689.92	4.23	41
T8	BC (Testigo)	8974.68	2689.92	3.91	56

*Hhmata= Harina de matarratón; Hhg= Harina de gandul; Hhmore= Harina de hojas de morera; Mezcla= 5% Hhmata+ 5% Hhg+ 5% Hhmore; BC= Balanceado comercial;

2.6. Ensayo realizado en pollos criollos

BRAVO Y BRAVO (2007), en el recinto “El Paraíso”, provincia de Los Ríos se realizó la investigación de engorde de pollos criollos con tres niveles de banano orito (*musa acuminata* AA). Los tratamientos fueron: T1 = 0 % harina de banano orito; T2 = 10 % harina de banano; T3 = 15 % harina de banano y

T4 = 20 % harina de banano. Se utilizaron 128 pollitos criollos de un día de nacido y sin sexar. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y cuatro repeticiones; Los resultados se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Resultados de engorde de pollos criollos con tres niveles de banano orito (*musa acuminata* AA).

Trat am.	Inclusión s de Hbo (%) *	Consu mo alimento(g)	Gana ncia peso (g)	Conver sión alimenticia	Rela ción B/C
T1	0	5975.10	1688.8 4	3.53	0.28
T2	10	5701.40	1667.4 6	3.41	0.36
T3	15	5889.70	5889.7 0	3.41	0.41
T4	20	6199.60	1788.2 5	3.46	0.50

Fuente: Bravo y Bravo (2007) * Hbo= Harina de banano orito (*Musa acuminata* AA)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la propiedad del señor Virgilio Vera Zambrano, ubicada en el km 2 ½ vía Quevedo Valencia; sector La Judith, Parroquia Urbana San Cristóbal, Cantón Quevedo, cuya situación geográfica es de 1°3'18" de Latitud Sur y 79°25'24" de Longitud Occidental a una altura de 70 m.s.n.m. La investigación tuvo una duración de 12 semanas.

3.2. Condiciones meteorológicas de la zona

Las condiciones meteorológicas de la zona en estudio se presentan en el siguiente Cuadro 6.

Cuadro 6. Condiciones meteorológicas. Del sector “La Judith”, Parroquia urbana San Cristóbal, Quevedo, 2010.

Parámetros	Promedios
Precipitación Anual, mm	2178.0
Temperatura Media Anual, °C	24.5
Humedad Relativa, (%)	84
Heleofanía, horas/ luz, año	72.2
Topografía	Regular
pH	6,5-7,0

Fuente. Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, 2010.

3.3. Materiales y Equipos

Los materiales y equipos utilizados en la investigación se detallan a continuación:

Descripción	Cantidad
Pollos BB criollos	200
Comederos	20
Bebedores	20
Balanza	1
Baldes	4
Piolas (m)	200
Letreros	20
Gas cilindros	2
Ganchos	2
Guantes (pares)	4
Bomba de mochila	1
Rastrillo	2
Balanza	1
Alimento balanceado inicial, kg	200
Alimento balanceado crecimiento, kg	600
Alimento balanceado engorde, kg	1000
Vitaminas funda de 100 g	1
Antibióticos fundas de 100 g	1
Desparasitantes funda de 100 g	1
Vacuna contra Newcastle 100 dosis	2
Análisis de Bromatología	8
Materiales de Oficina	
Flash memory	1
Libreta de apuntes	1
Resmas de papel	5
Computadora e Internet horas	30

3.4. Tratamientos

Los tratamientos que se emplearon en la investigación fueron:

T1 = Balanceado (0% inclusión de harina de hojas de gandul)

T2= Balanceado con 4 % de inclusión de harina de hojas de gandul

T3= Balanceado con 7 % de inclusión de harina de hojas de gandul

T4= Balanceado con 10% de inclusión de harina de hojas de gandul

T5= Balanceado con 13 % de inclusión de harina de hojas de gandul

3.5. Unidades experimentales

La unidad experimental estuvo constituida por 10 pollos, cuatro repeticiones, 40 aves por tratamiento tal como se detalla en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Unidad experimental y animales por tratamiento

Tratamiento	Repeticio nes	TUE ¹	Total
Balanceado (0% Hhg*)	4	10	40
Balanceado + 4% Hhg	4	10	40
Balanceado + 7% Hhg	4	10	40
Balanceado + 10% Hhg	4	10	40
Balanceado + 13% Hhg	4	10	40
Total aves			200

¹TUE= Tamaño de la Unidad experimental

*Hhg= Harina de hojas de gandul

3.6. Diseño experimental y análisis estadísticos

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con cinco tratamientos y cuatros repeticiones por tratamiento. Los esquemas del análisis de varianza se detallan en el Cuadro 8. Para determinar las diferencias estadísticas de la media se aplicó la Prueba de Rango múltiple de Tukey ($P > 0.05$) de probabilidad.

Cuadro 8. Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación		Grado de libertad
Tratamiento	$t - 1$	4
Error	$t (r-1)$	15
Total	$t r-1$	19

3.7. Composición de dietas experimentales

En los Cuadros 9, 10 y 11 se presentan las dietas experimentales, etapa inicial, crecimiento y engorde, de igual manera, el análisis calculado de cada una de ellas. Para el tratamiento testigo se utilizó el balanceado comercial "Nutril".

Cuadro 9. Dietas experimentales a base de harina de hojas de gandul, fase inicial (0-28 días) en la alimentación de pollos de campo mejorados. La Judith, Parroquia Urbana San Cristóbal, Cantón Quevedo, 2010.

Ingredientes	4% Hhg	7% Hhg	10% Hhg	13 % Hhg
Pasta de soya	35.00	36.00	.50	32.00
DI- metionina	0.16	0.16	0.	0.18
H/ hojas de gandul	4.00	7.00	10	13.00
Lisina	0.00	0.00	0.	0.09
Premezcla broiler	0.25	0.25	07	0.25
Conchilla	1.70	1.30	.0	1.50
Fosfato dicálcico	1.30	1.30	1.	1.30
Fitasa	0.01	0.01	30	0.01
Diclazuril-cocc.qui	0.05	0.05	1.	0.05
Formycine gold	1.60	0.05	30	0.05
Hna.pescado exp.	1.60	1.60	0.	2.00
Maíz molido	47.13	47.23	05	47.06
Polvillo fino de cono	3.00	3.00	2.	0.00
Sal refinada crisal	0.30	0.30	00	0.30
Atrapante de toxinas	0.15	0.15	0.	0.15
Acido propiónico	0.05	0.05	15	0.05
Antioxidante	0.05	0.05	0.	0.05
Aceite de palma	4.20	3.50	05	5.00
Total (kg.)	100.00	100.00	10	100.00
	0		0.00	

Análisis calculado de Requerimiento del ave en Fase Inicial

Nutrientes	4% Hhg*	7% Hhg	10 % Hhg	13 % Hhg	Req ueri, kg ⁻¹
Energía metab. Kcal	2951.	2953.	2952.8	2950.81	2951.
	95	90	6		95
Proteína total, (%)	22.12	22.08	22.01	22.03	22.12
Fibra, (%)	6.22	4.97	5.67	6.19	6.22
Grasa, (%)	6.99	6.28	7.28	7.74	3- 3.50
Calcio, (%)	1.06	1.07	1.07	1.07	1- 1.10

*Hhg= Harina de hojas de
gandul

Cuadro 10. Dietas experimentales a base de harina de hojas de gandul, fase de crecimiento (35-56 días) en la alimentación de pollos de campo mejorados. La Judith, Parroquia Urbana San Cristóbal, Cantón Quevedo, 2010.

Ingredientes	4% Hhg*	7% Hhg	10 % Hhg	13 % Hhg
		22,0		
Pasta de soya	21,00	0	22,00	22,00
H hojas de gandul	4,00	7,00	10,00	13,00
		60,6		
Maíz molido	61,20	4	59,16	58,66
Harina de pescado	3,00	3,00	2,60	2,60
Polvillo fino cono	6,00	6,00	2,50	2,50
Conchilla	1,40	1,00	1,00	1,30
Sal refinada	0,30	0,30	0,30	0,30
Aceite de palma	1,00	1,00	1,10	1,40
DI-metionina	0,20	0,20	0,23	0,23
Premezcla broiler	0,20	0,20	0,20	0,20
Fosfato dicálcico	1,20	1,20	1,40	1,30
Atrapante de toxina	0,15	0,15	0,15	0,15
Acido propiónico	0,05	0,05	0,05	0,05
Antioxidante	0,05	0,05	0,05	0,05
Fitasa	0,01	0,01	0,01	0,01
Lisina	0,16	0,13	0,20	0,20
Diclazuril	0,05	0,05	0,05	0,05
Formycine gold	0,05	0,05	0,05	0,05
		100,		
Total	100,00	00	100,00	100,00

*Hhg= Harina de hojas de gandul

Análisis calculado de Requerimiento del ave en Fase de Crecimiento

Nutrientes	4% Hhg	7% Hhg	10% Hhg	13% Hhg	Requ er.
EMetabolizable, kcal kg ⁻¹	296 8.7	2996 .40	2955 .67	2951. 78	2951. 76
Proteína total (%)	18. 31 4.4	18.2 1	18.5 0	18.69	18.63
Fibra (%)	7	5.20	5.95	7.49	4-.7
Grasa (%)	3.6 0.1	3.59	4.20	4.74	3- 4
Sodio (%)	8 0.9	0.18	0.18	0.18	0.19
Calcio (%)	4	0.95	0.96	0.95	0.95

Cuadro 11. Dietas experimentales a base de harina de hojas de gandul, fase de engorde (63-84 días) en la alimentación de pollos de campo mejorados. La Judith, Parroquia Urbana San Cristóbal, Cantón Quevedo, 2010.

Ingredientes	(4% de Hhg)	7% de Hhg	10% deHhg)	13% de Hhg
Pasta de soya	20,00	20,00	16,50	16,50
Harina de hojas de gandul	4,00	7,00	10,00	13,00
Maíz molido	61,49	61,89	62,36	62,16
Harina de pescado	2,50	2,50	3,00	3,00
Polvillo fino cono	7,50	7,50	5,00	5,00
Conchilla	1,10	0,70	0,70	1,00
	<i>0,30</i>	<i>0,30</i>	<i>0,30</i>	<i>0,30</i>
Sal refinada	<i>0,21</i>	<i>0,21</i>	<i>0,23</i>	<i>0,23</i>
Gl-metionina	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>
Premezcla broiler	<i>1,30</i>	<i>1,30</i>	<i>1,30</i>	<i>1,20</i>
Fosfato dicálcico	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>0,15</i>
Atrapante de toxina	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>
Acido propiónico	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>
Antioxidante	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>
Fitasa				
Lisina	0,09	0,09	0,20	0,20
Coccifarm	0,05	0,05	0,05	0,05
Diclazuril	0,05	0,05	0,05	0,05
Formycine gold	0,05	0,05	0,05	0,05
Total (qq)	100,00	100,00	100,00	100,00

Nutrientes	4% Hhg	7% Hhg	10% Hhg	13% Hhg	Req uer.
	E. Metabolizable Kcal/ kg ⁻¹	2995,0 7	303 3,39	298 6,32 17,3	2971, 99
Proteína total (%)	17,75	17,3	9	17,61	6
Fibra(%)	6,81	5,49	6,35	7,89	3,81
Grasa (%)	3,75	3,73	3,53	3,79	3,33
Sodio (%)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18
Calcio (%)	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85

*Hhg= Harina de hojas de gandul

3.8. Mediciones experimentales

Los parámetros que se midieron en esta investigación fueron los siguientes.

3.8.1. Peso inicial

Se consideró como peso inicial al peso de los pollos criollos 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 al final de la misma y por diferencia se determinaron el consumo neto por etapa, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{CNA} = \text{AS (g)} - \text{RA (g)}$$

CNA = Consumo neto de alimento (g)

AS = Alimento suministrado (g)

RA = Alimento sobrante (g)

3.8.3. Ganancia de peso (g)

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

$$GP = P2 (g) - P1 (g)$$

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 lo registró en cada fase, en gramos en las etapas de crecimiento y de engorde 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 las doce semanas, se determinó el rendimiento a la canal (%), para lo cual se sacrificaron al azar cuatro aves por tratamiento, 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. Mortalidad (%)

El porcentaje de mortalidad se lo calculó en cada uno de los tratamientos en forma individual al finalizar el estudio. Para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

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

3.9. Análisis económico

3.9.1. Ingreso total

Es 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 tratamiento

Es la suma de los costos fijos (costo del pollito BB, mano de obra, sanidad, uso de galpón y los costos variables (alimento cría y levante). 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:

$$\text{BN} = \text{IB} - \text{CT}$$

BN = Beneficio Neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costo total

3.10. Manejo del experimento

3.10.1. Manejo

Se recolectaron las hojas del gandul y se pusieron a secar al sol por cuatro días, luego se procedió a molerlas para transformarlas en harina, se las guardó en una funda plástica dentro de un envase de plástico para evitar contaminación.

Se prepararon las dietas con las inclusiones de las harinas en los niveles propuestos, enviando una muestra de la harina y de las dietas preparadas al laboratorio AGROLAB de Santo Domingo de los Tsáchilas para conocer su contenido nutritivo.

El galpón y jaulas fueron previamente desinfectados, de igual manera los bebederos y comederos. Las jaulas fueron construidas con malla, el piso de tamo de arroz para evitar que las heces provocaran contaminación, para lo cual, se voltearon diariamente y cambiaron cuando fue necesario. Además se instalaron las cortinas para controlar la ventilación y temperatura del mismo; el agua se recolectó en un tanque plástico. Se instaló una criadora para dar calor a los pollitos en las dos primeras semanas.

Los 200 pollitos criollos mejorados que ingresaron al experimento luego de ser pesados en una balanza gramera, fueron ubicados al azar en las jaulas respectivas. El alimento se lo suministró pesado a cada uno de los tratamientos con sus repeticiones. Tanto el alimento suministrado como el residuo fueron pesados y de esa manera y por diferencia se registró el consumo neto en (g).

Se les suministró agua fresca a voluntad. Además el agua sirvió también como vehículo para la dilución preventiva de fármacos (vitaminas, antibióticos, desparasitantes).

Con los datos de consumo neto y ganancia o incremento de peso se puede determinar la conversión alimenticia. Para establecer el rendimiento a la canal se sacrificaron, dos aves por tratamiento.

3.10.2. Programa sanitario

A los ocho días se los vacunó contra el 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 suministró vitaminas con electrolitos.

Para prevenir problemas respiratorios, se utilizó medicamentos a base de tilosina y para problemas diarreicos, medicamentos a base de sulfas. Las aves se desparasitaron a las cuarta y octava semanas, antes de culminar con la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Consumo de alimento (g)

En el consumo de alimento (g), se encontraron diferencias significativas en todas las fases fisiológicas ($P < 0.05$). Las aves del tratamiento testigo, registraron el mayor consumo en las fases inicial, crecimiento, final y total con 1963.72 g; 3223.72 g; 4500.00 g y 9687.52 g. En la fase total se puede notar claramente que las aves a medida que aumentaba el nivel de inclusión de la harina de gandul en las dietas, desmejoraban el consumo. Cuadro 12 y Figura 1. Lo que concuerda con Sánchez (2003) quién dice “que a medida que se aumenta la fibra en las dietas, las aves disminuían el consumo afectando índices productivos”.

Estos resultados difieren a los de Monar, D. (2008), con el 10% de gandul registró un consumo total de 9187.20 gramos, (Cuadro 4). Y Pruna y Tasipanta (2010), cuando utilizaron el 9% de harina de gandul obtuvieron un consumo de 10578.28 gramos, mayor al alcanzado en esta investigación, (Cuadro 12).

Cuadro 12. Consumo de alimento (g) de pollos de campo mejorados, alimentados con niveles de inclusión de harina de hojas de gandul. La Judith, cantón Quevedo, 2010.

Tratamientos	Crecimie				Total
	Inicial	nto	Final		
Testigo	1963.72	3223.72	4500.0	9687.5	
*Hhg 4%	b 1916.24	a 3101.24	0 a 4317.0	2 a 9334.5	
Hhg 7%	cd 1927.48	cb 3098.00	0 a 4311.0	2 b 9336.5	
Hhg 10%	c 2244.48	cb 3032.48	0 a 3946.5	2 b 9223.5	
Hhg 13%	a 1902.72	c 3132.00	2 b 4004.6	2 b 9039.3	
	d	b	0 b	6 c	
CV(%)	0.43	1.045	3.16	2.12	
Probabilidad	0.0001	0.0001	0.0001	0.0007	

*Medias con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas Tukey $P \leq 0,05$

**Hhg= Harina de hojas de gandul

4.2. Ganancia de peso (g)

En la ganancia de peso (g), en la fase inicial, crecimiento, final y total se registró un efecto significativo entre los tratamientos ($P \leq 0.05$). Se observó que con el 10% de harina de gandul se obtuvo la mayor ganancia de peso en todas las fases fisiológicas de las aves experimentales, con valores de 782.48; 1477.52; 1827.52 y 3450.00 g, respectivamente, Cuadro 13 y Figura 2.

Estos resultados alcanzados con el 10% de Hhg fueron superiores a los alcanzados por Monar (2008) y Pruna y Tasipanta (2010) en esta variable con valores de 2570.28 y 2880.27g, con el 10 y 9% de harina de gandul, respectivamente, (Cuadros 3 y 4).

Cuadro 13. Ganancia de peso de pollos de campo mejorados, alimentados con niveles de inclusión de gandul. La Judith, Cantón Quevedo, 2010.

Tratamientos	Inicial	Crecimiento	Final	Total
Testigo	729.24	1182.52	1478.2	3390.0
Hhg 4%	ab 679.24	b 1278.76	4 b 1430.0	0 a 3380.0
Hhg 7%	ab 755.72	b 1094.24	0 b 1240.0	0 a 3090.0
Hhg 10%	782.48 a	1477.52 a	1827.5 2 a	3450.0 0 a
Hhg 13%	776.72 a	937.00 d	1058.7 6 d	2772.5 2 c
CV(%)	5.86	5.85	5.27	3.36
Probabilidad	0.026	0.0001	0.0001	0.0001

*Medias con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas Tukey $P \leq 0,05$

**Hhg= Harina de hojas de gandul

4.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia, en las fases inicial, crecimiento, final y total fueron estadísticamente significativas ($P < 0.05$). La mejor respuesta la registró el 10% Hhg, con valores de 2.45; 2.05; 2.16 y 2.36 respectivamente, Cuadro 14, Figura 3.(Anexos) Los resultados registrados en este trabajo fueron más eficientes que los alcanzados por Monar (2008) y Pruna-Tasipanta (2010) quienes investigando con pollos guaricos obtuvieron una conversión alimenticia de 3.96 y 3.45 en ese orden, utilizando el 10 y 9% de harina de hojas de gandul (Cuadros 13 y 14).

Cuadro 14. Conversión alimenticia de pollos de campo mejorados, alimentados con niveles de inclusión de gandul. La Judith, Cantón Quevedo, 2010.

Tratamientos	Inicial	Crecimien to	Final	Total
Testigo (BC)	2.70 b	2.73 ab	3.05 bc	2.83 bc
4% Hhg**	2.82 b	2.45 ab	3.02 b	2.77 c
7% Hhg	2.55 a	2.83 c	3.49 c	2.96 b
10% Hhg	2.45 a	2.05 a	2.16 a	2.36 a
13%Hhg	2.87 b	3.03 cd	4.35 cd	3.28 c
CV(%)	5.83	9.31	6.52	2.298
Probabilidad	0.0083	0.0004	0.0001	0.0001

*Medias con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas Tukey P≤0,05

**Hhg= Harina de hojas de gandul

4.4. Rendimiento a la canal (%)

En el Cuadro 15, Figura 4, (Anexos) se puede observar que hubo diferencias significativas (P<0.05) en el peso vivo; peso a la canal; peso de grasa; peso de vísceras y rendimiento a la canal.

Cuadro 15. Rendimiento a la canal de pollos de campo mejorados, alimentados con niveles de inclusión de gandul. La Judith, Cantón Quevedo, 2010.

Tratamien tos	Peso vivo (g)	Peso canal (g)	Peso grasa (g)	Peso Visc. (g)	Rendi m /Canal (%)
Testigo	3400.00 bc	2900.00 b	100.0 0 c	500.00 a	70.58 b
4% hg**	3600.00 b	3200.00 a	65.00 b	400.00 b	75.55 a
7% Hhg	3600.00 b	3150.00 b	55.00 a	450.00 b	73.61 a
10% Hhg	3800.00 a	3390.00 a	50.00 a	410.00 bc	77.36 a
13%Hhg	3000.00 c	2600.00 ab	50.00 a	400.00 bc	70.16 b
Probab. (%)	0.0075	0.020	0.180	0.030	0.59
CV (%)	2.77	4.31	3.43	5.14	6.57

*Medias con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas Tukey $P \leq 0,05$

**T1: 0% Hhg (Balanceado comercial); T2: 4% Hhg; T3: 7% Hhg; T4: 10% Hhg; T5: 13% Hhg;

Al estudiar el comportamiento de los diferentes tratamientos en esta variable, se observó que las aves alimentadas con el 10% de Hhg registraron canales con menor cantidad de grasa (50 g); mayor peso vivo (3800 g); peso a la canal (3390.00) y rendimiento a la canal (77.36), superando al testigo.

Por los resultados que se han registrado en este trabajo, se rechaza la Hipótesis planteada: “Con la inclusión del 13% de harina de hojas de gandul (*Cajanus cajan*), en la dieta de pollos de campo, mejorarán los parámetros productivos”

4.5. Composición química de la canal (%)

El análisis químico a las pechugas de cada uno de los tratamientos, se encontró que el 13% Hhg, presentó la mayor concentración proteínica (22.72 %), menor cantidad de grasa (4.05) y mayor cantidad de cenizas (1.26).

Cuadro 16 Composición químico de pechugas de pollos de campo mejorados, alimentados con niveles de inclusión de gandul. La Judith, Cantón Quevedo, 2010

Tratamientos*	Humedad %	Proteína %	E.E. %	Cenizas %	E.L.N.N %
T1 (0% Hhg)	65.75	21.32	5.05	1.08	6.80
T2 (4% Hhg)	69.90	20.55	4.30	1.21	4.04
T3 (7% Hhg)	69.80	21.70	4.95	0.99	1.56
T4 (10% Hhg)	70.75	21.76	4.37	0.93	2.19
T5 (13% Hhg)	70.80	22.72	4.05	1.26	1.17

Fuente: Laboratorio Farmacéutico “Agrolab”, 2010.

4.6. Análisis económico

El análisis económico en pollos de campo mejorados, alimentados a base de harina de hojas de gandul (*Cajanus cajan*) se lo detalla en el Cuadro 17, Figura 5.

4.6.1. Ingresos

En este trabajo se encontró que los mayores ingresos se obtuvieron en el tratamiento 10% harina de gandul, con 310.46 USD y los menores ingresos en el 13% harina de gandul, con 222.29 USD, respectivamente

4.6.2. Total de egresos.

Los mayores egresos en esta investigación se registraron en el tratamiento 4% harina de gandul, con 236.24 USD, mientras que los menores, se presentan con el 13% de harina de gandul con valores de 197.84 USD. Cuadro 17.

4.6.3. Beneficio Neto

El mayor Beneficio neto encontrado en los diferentes tratamientos se encuentra en el tratamiento 10% harina de gandul, con un valor de 84.62 y el menor, lo registra el tratamiento 13% de harina de gandul con 24.45 USD, respectivamente. Cuadro 17.

4.6.4. Relación Beneficio/costo

La relación beneficio- costo toma los ingresos y egresos presentes netos del estado económico de la investigación. Encontrándose la mayor Relación Beneficio-costo, con el 10% harina de gandul, con 0.37 y la menor, con el 0% de harina de hojas de gandul, testigo, con 0.11. Cuadro 17.

Se rechazan las dos Hipótesis planteadas: “Con la inclusión del 13% de harina de hojas de gandul (*Cajanus cajan*), en la dieta de pollos de campo, mejorarán los parámetros productivos y, “ la inclusión del 13% de harina de hojas de gandul (*Cajanus cajan*), en la dieta de pollos de campo , mejorará la rentabilidad”.

Cuadro 17. Análisis económico de pollos de campo mejorados, alimentados con niveles de inclusión de gandul. La Judith, Cantón Quevedo, 2010.

Rubros	0%Hh*	4%Hhg	7%Hhg	10%Hhg	13%Hhg
Egresos					
Pollos	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8
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
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
Costo alimentación	200	208.	204.	198	170
		4	64		
Total de Egresos, USD.	227.84	236.	232.	225.	197.84
		24	48	84	
Ingresos					
No de aves	40	40	40	40	40
Peso(X), aves, kg					
	2.40	2.72	2.65	2.94	2.10
		108.	106.	117.	
Pollos (Kg)	96.0	8	0	6	84.2
Precio, kg, USD.	2.64	2.64	2.64	2.64	2.64
Total de Ingresos, USD	253.44	287.	279.	310.	222.29
		23	84	46	
Beneficio Neto	25.6	50.9	47.3	84.6	24.45
Relación B/C	0.11	9	6	2	0.12
		0.22	0.20	0.37	

Fuente: Programa de Investigación Avícola. UICYT-UTEQ, 2010.

*Hhg= Harina de hojas de gandul

V. CONCLUSIONES

- Las aves tuvieron un diferente comportamiento en el consumo de dietas experimentales en las fase inicial, crecimiento, final y en el total y, las que consumieron la dieta sin inclusión de harina de gandul, registraron los mayores consumos.
- En las variables ganancia de peso y conversión alimenticia se presentaron diferencias significativas entre las medias de los tratamientos. La mejor respuesta en las dos variables, la registraron las aves que consumieron el 10% de harina de gandul, superando al tratamiento testigo.
- El comportamiento de las aves fue diferente en peso vivo; peso y rendimiento a la canal, sin embargo aquellas que consumieron el 10% de harina de gandul (T4), registraron los valores más altos.
- Las aves con menor cantidad de grasa en la canal fueron aquellas que consumieron la dieta con 10 y 13% de harina de gandul.
- El análisis químico realizado a la pechuga demostró que el contenido de proteína era mayor en las aves que consumieron el 10 y 13% de harina de gandul.
- Con el 10% de harina de gandul se obtuvo la mejor relación beneficio-costos.

VI. RECOMENDACIONES

- Utilizar el 10 % de harina de hojas de gandul (*Cajanus cajan*) en la formulación de alimentos para pollos de campo mejorados en las fases inicial, crecimiento y final, ya que en este trabajo se obtuvieron los mejores resultados económicos.
- Que se siga investigando la fisiología de las aves como efecto del consumo de los niveles 7; 14; 21 y 28% de harina de gandul .
- Evaluar el efecto de la fibra presente en las dietas experimentales en el tracto gastrointestinal.
- Realizar nuevos ensayos utilizando otros niveles de hojas de gandul así como también, diferentes edades de corte (30, 45, 60, 90 días) y en las dos estaciones del año.

VII. RESUMEN

En la propiedad del señor Virgilio Vera Zambrano, ubicada en el km 2 ½ vía Quevedo – Valencia, sector La Judith, Parroquia Urbana San Cristóbal, Cantón Quevedo, se realizó una investigación titulada: “Pollos de campo (pio-pio) alimentados con harina de hojas de gandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp)” con una duración de doce semanas, cuyo objetivo fue :” Desarrollar un sistema alternativo de producción en pollos de campo (pio-pio), mediante el uso de harina de hojas de gandul (*Cajanus cajan*). 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 (pechuga) y la rentabilidad de los tratamientos. Se utilizaron 200 pollitos sin sexar, cinco tratamientos, cuatro repeticiones, diez aves por repetición. Los tratamientos fueron: T1= balanceado (sin harinas), (B); T2=4% harina de hojas de gandul (hhg); T3=7% hhg; T4= 10% hhg y T5=13% hhg. 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. El consumo de alimento (g), fue significativo en las fases inicial, crecimiento, final y total ($P \leq 0.05$). El mayor consumo lo registró el T1 (0% hhg), con 1963.72 g; 3223.72 g; 4500 g y 9687.52 g, respectivamente. En la ganancia de peso (g) y la conversión alimenticia en todas las fases fisiológicas se registraron diferencias significativas entre las medias de los tratamientos. Las mejores respuestas las alcanzó el 10% de harina de hojas de gandul (T4). El rendimiento a la canal, demostró un efecto significativo en el peso vivo; peso a la canal; peso de grasa y rendimiento a la canal, registrando los mejores respuestas las aves alimentadas con el 10% de hhg, de igual manera, De igual manera , este tratamiento logró la mayor rentabilidad (37%) de entre todos los tratamientos.

Palabras claves: harina, gandul, inclusión, conversión alimenticia.

VII. SUMMARY

Ownership of Mr Virgilio Vera Zambrano, located at km 2 half via Quevedo Valencia, sector the Judith, parish urban San Cristóbal, Canton Quevedo, conducted an investigation entitled: "field (pio-pio) Pigeonpea leaves meal fed broilers (*Cajanus cajan* (L.))"(Poir) "with a duration of 12 weeks, whose aim was:" develop an alternative system of production in chickens field (pio pio), through the use of Pigeonpea leaves meal leaves meal (pigeon pea). Evaluated the following production parameters: consumption of food (g), gain weight (g), food conversion, return to the channel (+), chemical (breast) channel and cost-effectiveness of treatments analysis. 200 Chicks sexar, five treatments, four repetitions, ten birds were used by repetition. Treatments were: T1 = balanced (without meal), (B); T2 = 4% flour Pigeonpea (hhg); leaves T3 = 7% hhg; T4 = 10% hhg and T5 = 13% hhg. A design completely at random (DCA) was used. The results of this work were subjected to an analysis of variance (ANOVA), for treatments mean comparisons used Tukey test 5% probability. (G) food consumption was food consumption was significant in the initial stages, growth, final and total (P (0.05).) Increased consumption registered it T1 (0% hhg), with 1963.72 g; 3223.72 g; 4500 g and 9687.52 g, respectively. Significant difference between treatments stockings were recorded in weight gain (g) and the food conversion in all physiological stages. The best answers them reached 10% of Pigeonpea (T4) leaves meal. Performance at the channel showed a significant effect in vivo; weight weight to the carcasse; weight of fat and performance to the channel, registering the best answers birds fed with 10% of hhg, similarly, similarly, this treatment food consumption was significant in the initial stages, growth, final and total (P (0.05).) Increased consumption registered it T1 (0% hhg), with 1963.72 g; 3223.72 g; 4500 g and 9687.52 g, respectively. Significant difference between treatments stockings were recorded in weight gain (g) and the food conversion in all physiological stages. The best answers them reached 10% of Pigeonpea (T4) leaves meal. Performance at the channel showed a significant effect in vivo;

weight weight to the carcass; weight of fat and performance to the channel, registering the best answers birds fed with 10% of hhg, similarly, similarly, this treatment achieved greater profitability (37%) among all treatments.

Keywords: flour, Pigeonpea, inclusion, food conversion.

VI. BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, C. 2001.** Total Nutrition: The way forward. Worldwide AGP Kemir Lab. USA. Pp 26.
- AGUILAR. H 2001.** Producción Pecuaria. Terranova Editores Ltda. Bogotá, D.C. Colombia. P.p. 34.
- BENSON I. 2001,** Tres concentrados balanceados en pollos criollos y mejorados. Tesis. Guatemala: USAC. Actuales desafíos de la nutrición en pollos de engorde. Vol. 26. No. 1/2002. Pp. 10-12.
- BRAVO Y BRAVO. 2007.** Efecto del uso de niveles de banano orito (*Musa acuminata AA*) en el engorde de pollos criollos. Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniero Zootecnista. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 23 – 25 p.
- FONAIAP, 1989** Fondo Nacional de Investigación Agropecuarios. Centro de Investigación Agropecuaria del Estado Táchira . Venezuela. pp 4 y 5.
- FUNDACIÓN POLAR (VE). 2001.** Proyecto Reconversión Tecnológica de Espacios Domésticos en la comunidad de Guarataro, Municipio San Felipe, estado Yaracuy. Fundación Polar, San Javier, VE. 28 p.
- GONZALEZ, M. 1991.** Manual de manejo de pollos de Engorde ROOS-308. Traducido al español por Aviagen Incorporated. 5015 Bradford Drive, Huntsville, Alabama 35805, EE.UU. Boletín Electrónico Pp. 8 – 35.
grupolatinoeditores@yahoo.com.
- INIAP, 2009.** Estación experimental Tropical Pichilingue.

- KUTHER, 1980.** Actuales desafíos de la nutrición en pollos de engorde en las dietas avícolas. Vol. 26. No. 1/ Pp. 10-12
- LAFAVET, 2007.** Volvamos al Campo – Manual de explotación de aves de corral. Colombia. Editorial Graffics. P.p 25.
- LAQUINSA. 2005.** División de salud Animal. Boletín Pecuario Pp. 3 – 5
San José, Costa Rica. 2005.
- 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 Pp 40.
- PARDO N. 2007,** Manual de nutrición animal. Grupo Latino Editores, Bogotá Colombia. P.p. 508.
- PRUNA, C. Y TASIPANTA, L. 2010.** Pollos de cuello desnudo “guaricos” alimentados con harina de hojas de gandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). Tesis Ing. Agropecuario. Unidad de Estudios a Distancia. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo Ecuador Pp 44.
- RAMOS, P. 2001.** Respuesta productiva del pollo de carne ante la acidificación y adición enzimática a su dieta. Tesis. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú. Pág. 23 al 31.
- SAID, N.W. 1996.** Extrusion of alternative ingredients: An environmental and a nutritional solution. J. Appl. Poult. Res. 5:395

SANCHEZ C. 2006. Cría, Manejo y Comercialización de pollos. Ediciones Ripalme. Lima – Perú. Pp. 37 al 45.

SARMIENTO, L. 2001. Insumos no convencionales para la alimentación de aves rústicas. Experiencias en el trópico Mexicano. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. Apartado Postal 4-116. Mérida Yucatán, México.

SAVÓN, L. 2007. Caracterización físico-química de las harinas de leguminosas de granos y evaluación fisiológica para su uso en la alimentación de animales monogástricos. Informe Final de proyecto CITMA nacional. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba.

SCOTT A. 2000 El efecto de descubrimientos nutritivos en la economía de producción de la avicultura durante los últimos 50 años. LOS ALIMENTOS - 40 años de mejora en los alimentos del animal, on line, consultado el 22 de octubre, disponible en www.engormix.com. Consultado el 22 de octubre de 2009

ANEXOS

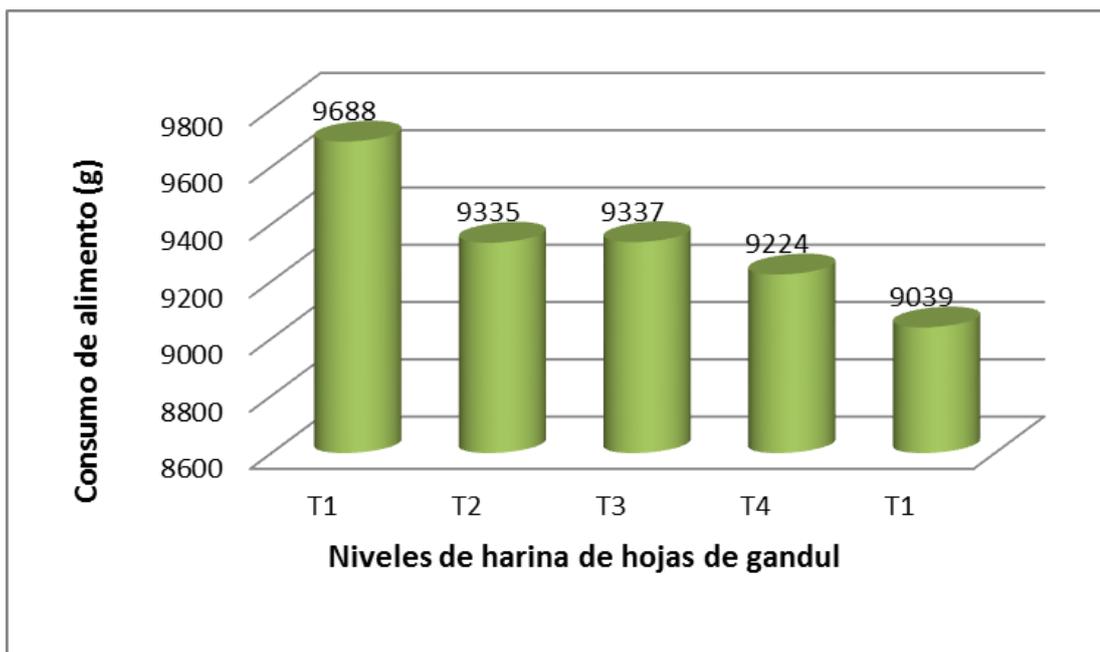


Figura 1. Consumo de alimento de pollos de campo alimentados con inclusiones de harina de gandul. La Judith, Cantón Quevedo, 2010.

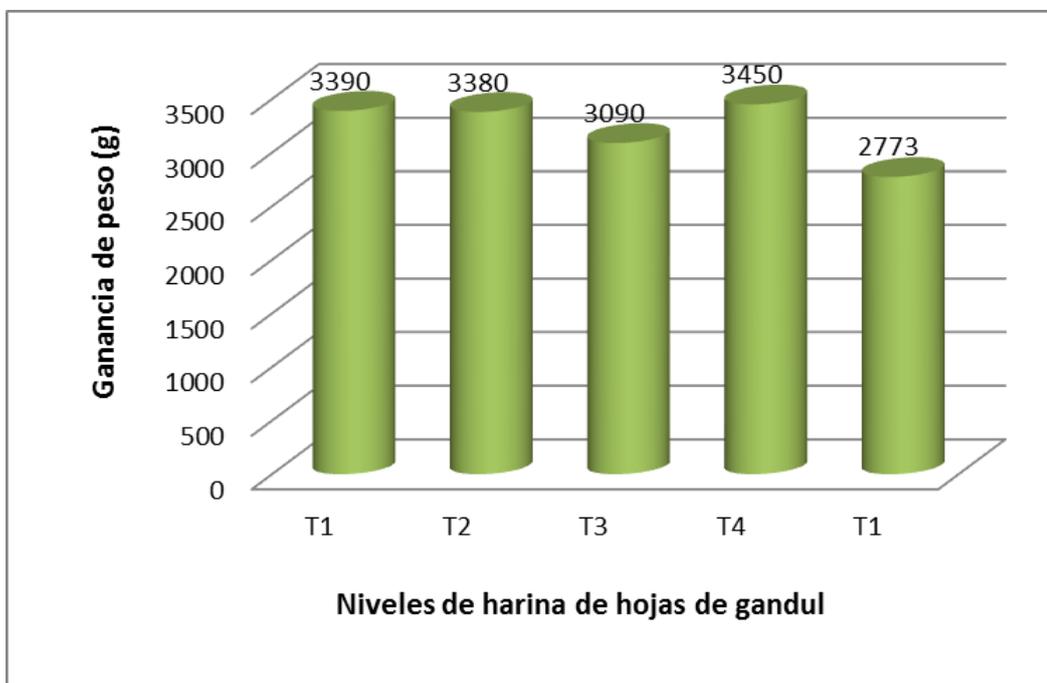


Figura 2. Ganancia de peso de pollos de campo alimentados con inclusiones de harina de gandul. La Judith, Cantón Quevedo, 2010.



Figura 3. Conversión alimenticia de pollos de campo alimentados con inclusiones de harina de gandul. La Judith, Cantón Quevedo, 2010.

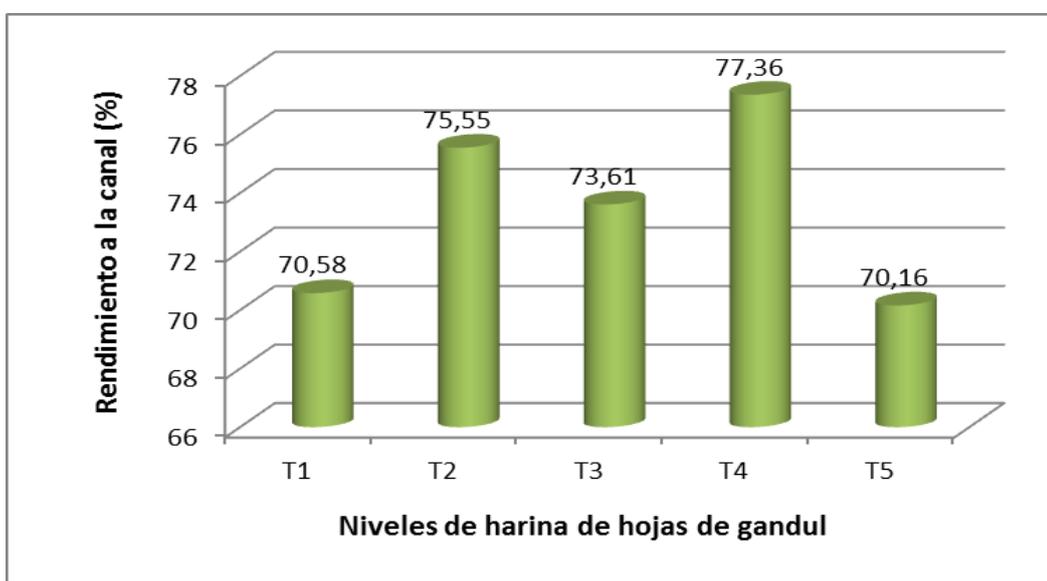


Figura 4. Rendimiento a la canal (%) de pollos de campo alimentados con inclusiones de harina de gandul. La Judith, Cantón Quevedo, 2010.

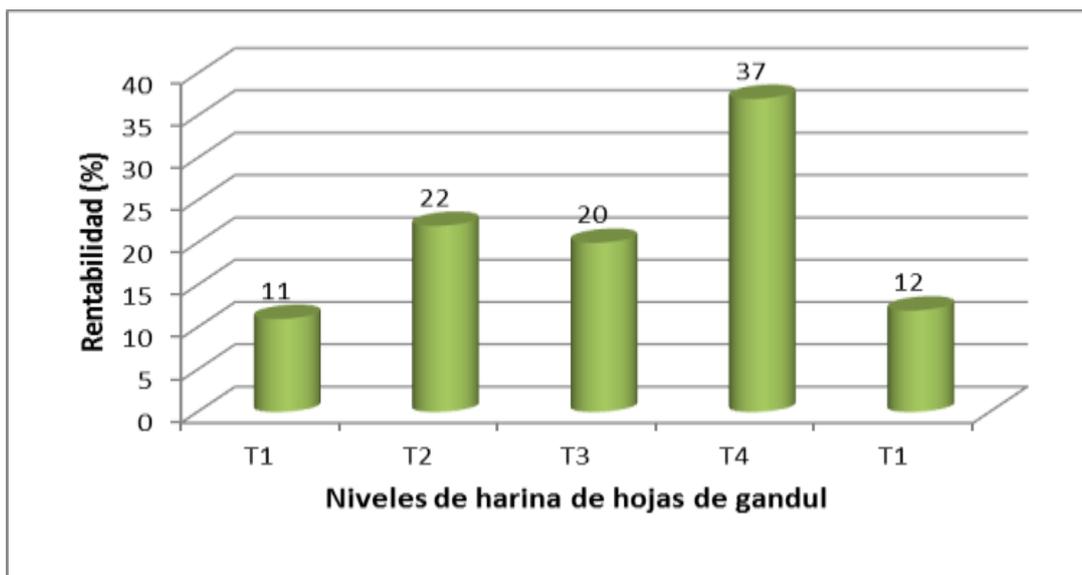


Figura 5. Rentabilidad de pollos de campo alimentados con inclusiones de harina de gandul. La Judith, Cantón Quevedo, 2010.



POLLOS CRIOLLOS MEJORADOS B.B.



POLLOS CRIOLLOS MEJORADOS EN LAS JAULAS



HOJAS DE GANDUL PARA COSECHAR



HOJAS DE GANDUL PARA COSECHAR



