



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA DE TESIS:

Niveles de Gandul (*Cajanus cajan*), en la alimentación de pato Pekines (*Anas platyrhynchos*), en el cantón Quevedo 2013.

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO AGROPECUARIO**

**AUTOR:
JUAN CARLOS MENDOZA IBARRA**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. JOSE ROMERO ROMERO**

**QUEVEDO – ECUADOR
2013**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Juan Carlos Mendoza Ibarra** declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Juan Carlos Mendoza Ibarra

CERTIFICACIÓN DE EL DIRECTOR DE TESIS

Yo Dr. José Romero Romero suscrito, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que **Juan Carlos Mendoza Ibarra**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario titulada **“NIVELES DE GANDUL (*Cajanus cajan*), EN LA ALIMENTACIÓN DE PATO PEKINES (*Anas platyrhynchos*)”**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Dr. José Romero Romero

Director de Tesis



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tema de Tesis

“NIVELES DE GANDUL (*Cajanus cajan*), EN LA ALIMENTACIÓN DE PATO PEKINES (*Anas platyrhynchos*), en el cantón Quevedo 2013.

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la obtención del título de: **INGENIERO AGROPECUARIO.**

Aprobado:

Ing. Guido Álvarez Perdomo, MSc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Karina Plua Panta, MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Lauden Rizzo, MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – ECUADOR

2013

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento:

- A Dios por haberme dado fuerza e inteligencia para salir adelante.
- A mis padres por haberme traído a este mundo.
- A mis hermanos maternos y paternos.
- A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, que me abrió las puertas para pertenecer a esta gran familia de ingeniería agropecuaria.
- Al Ing. Alex Flores Morejón por ser una guía, compañero y amigo durante mi carrera profesional.
- Al Dr. José Romero Romero, Director de la presente tesis por brindarme su apoyo en todo el transcurso de esta investigación.
- Al Eco. Roger Yela Burgos M.Sc. Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por la eficiencia y responsabilidad al frente de esta unidad Académica.
- Al Ing. Laudén Geobakg Rizzo Zamora M.Sc. Coordinador del Programa Carrera Agropecuaria.
- A los Miembros del Honorable Tribunal de Tesis, por sus valiosas sugerencias.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dejo plasmado en la mente de quienes en parte fueron un pilar fundamental en la culminación de mi carrera profesional.

A mi Dios por darme la salud, vida e inteligencia para salir adelante.

A mis padres, esposa y venerados hijos, para continuar preparándome profesionalmente para un futuro mejor.

Carlos Mendoza

ÍNDICE

	Pág.
PORTADA.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	II
CERTIFICACIÓN DE EL DIRECTOR DE TESIS.....	III
APROBACIÓN	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
ÍNDICE	VII
ÍNDICE DE CUADROS	XI
INDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XII
RESUMEN EJECUTIVO.....	XIII
ABSTRAC.....	XIV
 CAPITULO I	
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción.....	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Generales.....	3
1.2.2. Específicos.....	3
1.3. Hipótesis	3
 CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	4
2.1. Características generales de los patos	5
2.1.1. Raza Pekín.....	6
2.1.2. Características generales.....	6
2.2. Nutrición y alimentación	7
2.2.1 Aspectos generales.....	7
2.2.2 Consumo de alimento en patos.....	8
2.2.3 Tipo de alimentación	9
2.2.4 Investigaciones Relacionadas.....	11

2.5.	Gandul.....	13
2.5.1.	Origen y características.....	13
2.5.2.	Usos alternativos del gandul	14
2.5.3.	Manejo y características productivas del gandul.....	14
2.5.3.1.	Siembra.....	14
2.5.3.2.	Fertilización	15
2.5.3.3.	Controlar de malezas	15
2.5.3.4.	Control de plagas	15
2.6.	Cosecha	15
2.6.1.	Producción de forraje	15
2.6.2.	Calidad	16
2.6.3.	Producción de semilla	16
2.6.4.	Uso principal	16
2.7.	Otras propiedades del gandul	16
2.8.	Instalaciones para crianza y engorde.....	18
2.8.1.	Instalación.....	18
2.8.2.	Los galpones.....	18
2.8.3.	La cama de tipo profundo.....	18
2.9.	Manejo.	19
2.9.1.	Recepción.	19
2.9.2.	Iluminación.....	19
2.9.3.	Calor.....	19
2.9.4.	Sanidad.....	19
2.9.5.	Aspectos Técnicos.....	20

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	21	
3.1.	Materiales y métodos	22
3.1.1.	Localización y duración de la investigación.....	22
3.1.2.	Condiciones meteorológicas	22
3.2.	Materiales y Equipos	23
3.3.	Tratamientos en estudio.....	23
3.4.	Unidades experimentales (UE)	24
3.5.	Diseño experimental.....	24

3.6.	Delineamiento experimental.....	24
3.6.1.	Análisis estadístico.....	24
3.6.2.	Variables Evaluadas.....	25
3.6.2.1.	Peso inicial y cada 15 días.....	25
3.6.2.2.	Ganancia de peso cada 15 días	25
3.6.3.	Consumo de alimento cada 15 días	26
3.6.4.	Conversión alimenticia	26
3.6.5.	Rendimiento a la canal.....	26
3.7.	Análisis económico.....	27
3.8.	Manejo del experimento	27

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	29	
4.1.	Resultados y discusión.....	30
4.1.1.	Peso inicial y cada 15 días (g)	30
4.1.2.	Consumo de alimento cada 15 días (g).....	31
4.1.3.	Ganancia de peso (g).....	32
4.1.4.	Conversión alimenticia cada 15 días.....	34
4.1.5.	Rendimiento a la canal.....	35
4.2.	Análisis Económico	36

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38	
5.1.	Conclusiones.....	39
5.2.	Recomendaciones.....	40

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA	41	
6.1.	BIBLIOGRAFÍA	42
6.2.	LINCOGRAFÍA:.....	43

CAPÍTULO VII

ANEXOS.....	44
ANEXO 1. FOTOS.....	45
ANEXO 2. CALCULOS.....	48

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro.	Pág
1. Razas y variedades de los patos	5
2. Principales ventajas y desventajas de las razas de patos más comunes	5
3. Principales características productivas de dos razas Pekín.....	7
4. Clasificación científica.....	7
5. Requerimientos nutricionales para patos Pekín	11
6. Clasificación científica.....	13
7. Características bromatológicas del gandul	17
8. Características Organolépticas del gandul	18
9. Condiciones meteorológicas.	22
10. Equipos y materiales que se utilizarán en la investigación de Niveles de Gandul (<i>Cajanus cajan</i>), en la alimentación de pato Pekines (<i>Anas platyrhynchos</i>), en el cantón Quevedo 2013.	23
11. Tratamientos de Niveles de Gandul (<i>Cajanus cajan</i>), en la alimentación de pato Pekines (<i>Anas platyrhynchos</i>), en el cantón Quevedo 2013	23
12. Esquema del experimento de Niveles de Gandul (<i>Cajanus cajan</i>), en la alimentación de pato Pekines (<i>Anas platyrhynchos</i>), en el cantón Quevedo 2013.....	24
13. Análisis de varianza	25
14. Peso (g) en la cría y engorde de patos Pekín (<i>anasplatyrhynchos</i>) con diferentes niveles de gandul (<i>Cajanuscajan</i>), en su alimentación	31
15. Consumo de alimento (g) en la cría y engorde de patos Pekín (<i>anasplatyrhynchos</i>) con diferentes niveles de gandul (<i>Cajanuscajan</i>), en su alimentación.	32
16. Ganancia de peso (g) en la cría y engorde de patos Pekín (<i>anasplatyrhynchos</i>) con diferentes niveles de gandul (<i>Cajanuscajan</i>), en su alimentación.	34

17.	Conversión alimenticia (g) en la cría y engorde de patos Pekín (<i>anasplatyrhynchos</i>) con diferentes niveles de gandul (<i>Cajanuscajan</i>), en su alimentación.	35
18.	Rendimiento a la canal de los patos Pekín (<i>anasplatyrhynchos</i>) con diferentes niveles de gandul en su alimentación	36
19.	Costos de los patos Pekín (<i>anasplatyrhynchos</i>) con diferentes niveles de gandul en su alimentación	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Pág.	
1.	Construcción del Galpón	52
2.	Llegada de los Patitos de 7 días de nacidos.	52
3.	Visita del director de tesis al galpón.	53
4.	Patitos en su respectivo lugar del ensayo	53
5.	Viseras de patos.	54
6.	Patitos pelados por tratamiento.	54

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos	Pág.
1.- Análisis de varianza del peso inicial de la cría y engorde del pato pekines (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	45
2.- Análisis de varianza de peso a los 15 días de la cría y engorde del pato pekines (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	45
3.- Análisis de varianza de peso a los 30 días de la cría y engorde del pato pekines (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	45
4.- Análisis de varianza de peso a los 45 días de la cría y engorde del pato pekines (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	46
5.- Análisis de varianza de peso a los 60 días de la cría y engorde del pato pekines (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	46
6.- Análisis de varianza de peso a los 75 días de la cría y engorde del pato pekines (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	46
7.- Análisis de varianza de consumo a los 15 días de la cría y engorde del pato pekines (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	47
8.- Análisis de varianza de consumo a los 30 días de la cría y engorde del pato pekines (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	47
9.- Análisis de varianza de consumo a los 45 días de la cría y engorde del pato pekines (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	47

10.-	Análisis de varianza de consumo a los 60 días de la cría y engorde del pato pekinees (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	48
11.-	Análisis de varianza de consumo a los 75 días de la cría y engorde del pato pekinees (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	48
12.-	Análisis de varianza de ganancia de peso a los 15 días de la cría y engorde del pato pekinees (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	48
13.-	Análisis de varianza de ganancia de pesos a los 30 días de la cría y engorde del pato pekinees (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	49
14.-	Análisis de varianza ganancia de peso a los 45 días de la cría y engorde del pato pekinees (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	49
15.-	Análisis de varianza de peso a los 60 días de la cría y engorde del pato pekinees (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	49
16.-	Análisis de varianza de conversión alimenticia a los 15 días de la cría y engorde del pato pekinees (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	50
17.-	Análisis de varianza de conversión alimenticia a los 30 días de la cría y engorde del pato pekinees (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	50
18.-	Análisis de varianza de conversión alimenticia a los 45 días de la cría y engorde del pato pekinees (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	50
19.-	Análisis de varianza de conversión alimenticia a los 60 días de la cría y engorde del pato pekinees (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	51
20.-	Análisis de varianza de peso a los 75 días de la cría y engorde del pato pekinees (<i>Anas platyrhynchos</i>) con balanceado y gandum como suplemento.....	51

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación se efectuó en la finca La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. La ubicación geográfica es 0° 50' 28" de latitud sur y 60° 14'08" de longitud occidental. Con una duración de 75 días. El objetivo general de la investigación fue evaluar los niveles de gandul (*Cajanus cajan*), en la alimentación de pato Pekines (*Anas platyrhynchos*), en el cantón Quevedo 2013 y los objetivos específicos: establecer los parámetros productivos en ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal, realizar el análisis económico de los tratamientos bajo estudio. Se determinó la respuesta a esta investigación utilizando un Diseño Completamente al Azar (DCA); 20 patos representaron una unidad experimental. La incorporación del Gandul no tuvo un impacto en el crecimiento de los patos.

No se observó diferencia significativa en ninguna de las variables en estudio del consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal.

En cuanto a rentabilidad con el 95% de balanceado y 5% de gandul se obtuvo un mejor beneficio económico.

Palabras claves: niveles de gandul patos pekinés, alimentación.

ABSTRACT

The research was conducted in the La María State Technical University of Quevedo. The geographical location is 0 ° 50 ' 28 "South latitude and 60 ° 14'08 "west longitude. With a duration of 75 days. The overall objective of the research was to assess the levels of pigeon pea (*Cajanus cajan*) in duck feeding Pekines (*Anas platyrhynchos*) in the canton Quevedo 2013 and specific objectives: to establish productive parameters in weight gain, feed conversion and carcass yield , perform the economic analysis of the study treatments . Response to this research was determined using a Completely Randomized Design (ACD), 20 ducks represented an experimental unit . The addition of Slacker had no impact on the growth of the ducks.

No significant difference was observed in any of the study variables in feed intake, weight gain, feed conversion and carcass yield.

In terms of profitability with 95% and 5% balanced gandul better economic benefit was obtained.

Keywords: slacker levels Peking ducks feeding.

CAPITULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

Los patos domésticos tienen gran relevancia como fuente de alimento en Asia, Europa, África y América Latina, en Ecuador la producción tradicional (pollos y ponedoras) se encuentra en manos de las empresas avícolas con gran poder económico; el avicultor pequeño por obvias razones, no puede competir frente a ellas por lo que está obligado a desaparecer del mercado, creando un grave problema social, por lo que la cría del pato pekín es una excelente alternativa para mejorar los índices socioeconómicos de estos productores.

En Ecuador, y en la zona litoral el pato pekines no se lo ha explotado comercialmente, se lo ha criado para consumo familiar, como adorno de estanques, utilizando poca o casi nada de tecnología, con aves de baja genética, enmarcadas como “producción casera de tras patio” y que por falta de difusión se desconoce las bondades que tiene su explotación así como la exquisitez de su carne (<http://www.cria-de-animales.com.ar/Patos.htm> 2013).

Las semillas secas se utilizan en la alimentación animal, debido al alto contenido de proteína que oscila entre el 18 y 25 %. El gandul es una leguminosa, que se ha constituido en un excelente fuente de alimentación de aves en nuestro país, debido a ello su cultivo representa una importante alternativa para la alimentación de aves del litoral, sin embargo, una serie de limitaciones derivadas al escaso uso de tecnologías adecuadas hacen que no se aproveche eficientemente este producto.

Por los antecedentes planteamos incorporar nuevas alternativas de alimentación animal, con ingredientes no tradicionales, como es el caso del gandul para establecer los niveles más adecuados en dietas para patos y observar los rendimientos que promuevan una producción sostenible en el tiempo, con impacto económico y social, abaratar costos de producción.

1.2. Objetivos

1.2.1. Generales

- Evaluar los niveles de gandul (*Cajanus cajan*), en la alimentación de pato Pekines (*Anas platyrhynchos*).

1.2.2. Específicos

- Establecer los parámetros productivos en ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal.
- Determinar el efecto de la inclusión del gandul (*Cajanus cajan*), en el engorde del pato Pekín.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos bajo estudio.

1.3. Hipótesis

- Con el incremento de los porcentajes de inclusión del gandul en la alimentación de pato pekines mejoró el comportamiento productivo de la carne en la fase de cría y engorde.
- Con la inclusión de niveles de harina de gandul en la alimentación del pato pekinés se incrementa la rentabilidad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Características generales de los patos

En cualquier granja de nuestro país, por más pequeña que sea se encontrara por lo menos un pequeño, lugar para aves sean gallinas, en este material hablaremos sobre la cría de patos pekinés una raza bien adoptada a nuestro medio y una alternativa para el pequeño productor.

Cuadro 1. Razas y variedades de los patos

Raza	Origen	Variedad	Peso (kg)	Huevo (kg./do)
Pekín	China	Blanca	3,63 - 4,08	1,134
Aylesbury	Inglaterra	Blanca	3,63 - 4,08	1,134
Ruanos	Francia	Blanca gris, cola y cuello verde, en machos, azul gris en la parte inferior. En las hembras, color castaño veteado.	3,63 - 4,08	1,134-1,275
Moscovita	Suramérica	Blanca, con azul brillante.	3,18 - 4,54	1,360-1,474
Cayuga	Nueva Cork	Negra	3,18 - 3,63	0,992-1,134
Corredor	A. Central	Blanco	1,82 - 2,04	0,907
Khaki-Campbell	Inglaterra	Castaña	1,82 - 2,04	0,878

Fuente: Bundy Diggins (1991)

Cuadro 2. Principales ventajas y desventajas de las razas de patos más comunes

RAZAS	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Pekín	Muy precoz	Poco prolífica, muy grasa
Kaki Campbell	Muy prolífica	Crecimiento lento, grasa
Pato Común	Precoz y prolífica	Muy grasa
Muscovy	Precoz, carne magra	Poco prolífica
Mulard	Aptitud Foie Gras	Rústico

Fuente: Bundy y Diggins (1991).

2.1.1. Raza Pekín

El pato Pekin es una raza originaria de China; su color es blanco, el pico y las patas de color anaranjado. La madurez sexual llega a los 7 u 8 meses, y la producción anual es de 150 a 180 unidades, el macho tiene un peso de 3 a 4 kilos, y la hebra 3,6 kilos, se los destina para la producción de carne y huevos (Torres, 2009).

2.1.2. Características generales

El pato Pekín es originario del nor-occidente de Pekín en China, en donde su explotación se ha realizado durante muchos siglos. La hembra es de alta postura, especialmente si se le selecciona para ello. Su piel es amarilla y su carne blanca. Esta especie tiende a acumular más grasa que el pato Muscovy por ser más precoz. Su período de incubación es de 28 días (Mendoza, 2011).

En su entorno natural, comúnmente se les encuentra en aguas de curso rápido en las que se desenvuelve gracias a su gran habilidad natatoria. Su alimentación natural se basa en peces pequeños, insectos y plantas.

Su plumaje es blanco, su pico y patas de color naranja oscuro el pato Pekín es de cuerpo largo, profundo, ancho y algo más erguido, comparado con las otras razas. Además, el dorso debe evidenciar una definida curva descendente desde los hombros hasta la cola, y la línea del dorso debe ser casi horizontal.

Los patos adultos pueden alcanzar pesos superiores a 3,6 Kg en las líneas mejoras. Estas especies llegan a medir entre 34 a 45 cm. Un pato de 2.725 a 3.778 gramos se puede producir a las 8 o 9 semanas, con un promedio de 1.135 a 3.178 gramos de alimento, por cada 454 gramos de ganancia en peso vivo (Bundy y Diggins, 1991).

Cuadro 3. Principales características productivas de dos razas Pekín

PATO PEKÍN	
Machos y Hembras	
Edad al sacrificio (semana)	7-8
Peso vivo (PV) al sacrificio (kg.)	2-8 3-2
Composición corporal al sacrificio	
Rendimiento	Media \pm SD (g)
Canal caliente	1.160 \pm 77,46
Canal fría	1.120 \pm 75,16

Fuente: Juan Pablo Avilés-Tesis: Castillo, 2003

Cuadro 4. Clasificación científica

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Aves
Orden:	Anseriformes
Familia:	Anatidae
Subfamilia:	Anatinae
Género:	Anas
Especie:	A. platyrhynchos
Nombre trinomial:	Anas platyrhynchos domesticus

Fuente: Juan Pablo Avilés-Tesis: Castillo, 2003

2.2. Nutrición y alimentación

2.2.1 Aspectos generales

La calidad de la alimentación, la cantidad de alimento consumido y la tasa de crecimiento corporal, son sumamente importantes para la determinación del índice de producción en carne y el número de huevos producidos. Una dieta entregada en forma restringida, en reproductores, controla la ingestión de nutrientes e impide una acumulación excesiva de grasa corporal. La grasa excedente del cuerpo en las hembras, interfiere con la función del tracto

reproductivo, el que puede llegar a bloquearse o quedar parcialmente obstruido al aumentar la cantidad de grasas en el abdomen.

Los patos son animales que ajustan muy bien el consumo de alimento a sus necesidades energéticas, pudiendo oscilar entre 2.400 y 3.200 Kcal./Kg de EM., sin que existan modificaciones en el peso al sacrificio. De esta forma, es necesario ajustar los aportes de aminoácidos y minerales, según el tenor energético de las dietas. Así, un alimento alto en energía, deberá tener una mayor concentración de aminoácidos y minerales, que otro con un tenor energético más bajo.

Respecto a las necesidades proteicas, éstas son elevadas en la fase de inicio, aunque, debido a que tienen un crecimiento compensatorio notable, no es necesario que exista un aporte importante en esta fase, ya que pueden obtener un peso al sacrificio similar con raciones menos ricas.

Las aves tienen necesidades muy particulares de sales minerales, entre las que se encuentran los macro y micro minerales. Entre los primeros destacan el Ca, P, Mn, Mg, K, Na y Cl. Los segundos, normalmente se entregan mediante núcleos o suplementos minerales específicos, para diferentes tipos de aves y estados productivos. De la misma forma, los requerimientos vitamínicos se entregan por medio de suplementos o núcleos vitamínicos, los que, en general, son ligeramente inferiores a los de los pollos (Avilez, 2006).

2.2.2 Consumo de alimento en patos.

Las aves, en general, regulan el consumo de alimento en función de sus necesidades energéticas y los patos no son la excepción.

Los factores que influyen en el consumo están relacionados con el alimento, por un lado, y por otro, los relacionados con el medio. A diferencia del hombre y ciertos mamíferos que utilizan el sentido del gusto, para regular la ingestión de

alimento, las aves lo hacen fundamentalmente por el tenor energético de la dieta.

Una dieta equilibrada de sus nutrientes es consumida hasta satisfacer una cierta cantidad de energía diaria para un nivel de requerimientos y un alimento determinado, el consumo diario de energía, va regulado por la sensación de saciedad que se produce a un determinado nivel de la ingesta, y por una trama de reflejos, entre los que se incluye la distensión del buche y del resto del aparato digestivo, la deshidratación relativa de los tejidos (a consecuencia de la secreción de los jugos digestivos), y la elevación del azúcar en la sangre (Torres, 2009).

La temperatura ambiente tiene influencia sobre el consumo, en donde el efecto depresor del consumo por temperaturas altas, se ve acrecentado con el aumento en el contenido energético de la ración. Si la temperatura media de invierno y verano es menor a 10° C y mayor de 27° C respectivamente, el consumo puede variar entre 50% y 10% respecto del promedio obtenido a 18-20° C. El pato, a partir de las tres semanas, soporta bien los cambios de temperatura.

El consumo de alimentos es muy variable, dependiendo de las condiciones de explotación y de la época del año, mientras que las necesidades proteicas dependen tan sólo de la velocidad de crecimiento. Esto se hace particularmente notable a partir de los 10°C, en que aumentan las necesidades energéticas y el apetito; para temperaturas superiores a los 22°C. la fuerte disminución del apetito justifica el empleo de raciones más concentradas en aminoácidos (Torres, 2009).

2.2.3 Tipo de alimentación

La mayor parte de los criadores comerciales, inician la alimentación de los patos con pellets quebrantados, colocando comederos apropiados para estos animales. Los productores en pequeña escala, cuando no disponen de pellets,

pueden hacer sus mezclas alimenticias y dárselas remojadas a los patitos. Estos deben recibir alimentación varias veces al día, cautelando no dejar alimento en los comederos, entre cada comida. El inconveniente de este sistema, es la proliferación de hongos y levaduras en los comederos, por lo que debe practicarse una adecuada limpieza en forma frecuente (mínimo 2 veces por semana). Se deben considerar, además, las necesidades de los distintos nutrientes en cada periodo de desarrollo de los patos, para decidir cuál es el mejor procedimiento alimenticio a utilizar (González, 2007).

La alimentación durante la primera semana debe hacerse en la frecuencia de 4 a 5 veces al día. Suministrar balanceado que los patitos pueden consumir en media hora. A partir de la segunda semana, se debe ofrecer el balanceado en forma libre; los comederos no deben estar vacíos. Se debe alimentar a los patos dos veces al día, a las 6:00 y a las 16.00 horas, a partir de la tercera semana, y suministrar el balanceado de terminación a partir de la quinta semana de vida de los patos (<http://www.manual de explotación de aves de corral 2004>).

La temperatura ambiente tiene influencia sobre el consumo, el efecto depresor del consumo por temperaturas altas se ve acrecentado con el aumento en el contenido energético de la ración. Si la temperatura media de invierno y verano es menor a 10° C y mayor de 27° C respectivamente, el consumo puede variar entre 50 y 10% respecto al promedio obtenido a 18-20° C (Cañas, 1998).

El pato, a partir de las tres semanas, soporta bien los cambios de temperatura. El consumo es muy variable, dependiendo de las condiciones de explotación y de la época del año, mientras que las necesidades proteicas dependen tan sólo de la velocidad de crecimiento. Esto se hace particularmente notable a partir de los 10° C, que aumentan las necesidades energéticas y el apetito; para temperaturas superiores a los 22° C la fuerte disminución del apetito justifica el empleo de raciones concentradas en proteínas (Torres, 2009).

En las dietas de patos, existe una estrecha relación entre el número de calorías de energía metabolizable en la ración y el porcentaje de proteínas necesario para equilibrar la energía. La relación varía con la edad de las aves y al tipo de producción al que se destina (Torres, 2009).

Los patos son animales que ajustan muy bien el consumo de alimento a sus necesidades energéticas, pudiendo oscilar entre 2.400 y 3.200 Kcal./Kg de EM., sin que existan modificaciones en el peso al sacrificio.

A los patos se les debe dar una ración alimenticia balanceada, la que debe tener disponible durante todas las horas del día. Generalmente, se les dan raciones que contienen todos los ingredientes mezclados: granos, productos proteicos, grasas, suplementos minerales y vitamínicos, estimulantes de crecimiento, etc. La forma del alimento que mejor aceptan son los gránulos o pallets así los alimentos molidos (http://www.manual de explotación de aves de corral 2004).

Cuadro 5. Requerimientos nutricionales para patos Pekín

Descripción	Unidad	Requerimientos
Energía	M(Mcal/EM/Kg)	2.75 – 3.0
Proteína cruda	%	20-22
Fibra	%	3-4.5
Minerales	%	mínimos

Fuente: Caravaca, (2006)

2.2.4 Investigaciones Relacionadas

La presente investigación se realizó en el plantel avícola de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo situada en la finca experimental “La María” Ubicada en el kilómetro 7 vía Quevedo – El Empalme.

El trabajo se inició el 12 de Diciembre y culminó el 5 de Marzo del 2010 con una duración de 90 días.

Las variables en estudio fueron: Peso cada 14 días en (g), ganancia de peso cada 14 días y total (g), conversión alimenticia cada 14 días y total, peso rendimiento a la canal y mortalidad (%). En el peso de los Patos Pekinés se registró un porcentaje muy representativo en el tratamiento 5 Testigo con 2742,50 (g).

La mayor ganancia de peso en la etapa de crecimiento, se registró con el tratamiento fue el testigo 2787,76 (g).

En cuanto al consumo de alimento en la etapa de crecimiento el tratamiento que representó el mayor valor en esta variable fue T4 con el 25% de pasta de soya incluida la ración con un consumo total a los 90 días de 16470,25, no se encontraron diferencias estadísticas significativas. Dando por aceptada la hipótesis dada en este objetivo.

En lo que concierne a la conversión alimenticia dentro del estudio realizado el mejor índice lo reportó el tratamiento testigo con 5.90 (g), registrándose diferencias estadísticas, anulando la hipótesis planteada.

El rendimiento a la canal, lo presento a utilizar el 25% de la pasta de soya en el engorde de pato con un promedio de 82,786%. Con los resultados obtenidos en la presente investigación se anula la hipótesis planteada. Mortalidad no se produjo por la resistencia que existe en el pato pekines.

2.5. Gandul.

2.5.1. Origen y características

Cuadro 6. Clasificación científica

Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Orden:	<i>Fabales</i>
Familia:	<i>Fabaceae</i>
Subfamilia:	<i>Faboideae</i>
Tribu:	<i>Phaseoleae</i>
Subtribu:	<i>Cajaninae</i>
Género:	<i>Cajanus</i>
Especie:	<i>C. cajan</i>

Fuente: Gonzales (2007)

Se discute sobre si su origen es África o la India, pero se cultiva hace por lo menos 3 mil años, es un arbusto anual o perenne que puede llegar a alcanzar de 3 a 5 metros de altura.

Hojas trifoliadas, con folíolos elípticos, agudos en ambos extremos con el haz de color verde oscuro y el envés de color verde claro cubierto por una pubescencia blancuzca y fina, las flores se presentan en racimos, con flores de color amarillo con manchas rojizas o de combinaciones amarillo y púrpura.

El sistema radicular está compuesto de una raíz pivotante y de raíces laterales que pueden llegar a medir hasta 3 metros de profundidad. Las vainas contienen de 5-7 granos, de color verde en los primeros estadios y amarillento o crema en

la maduración (según la variedad), Zona Agroecológica; crece en suelos pobres y con poco contenido de P; pH 4.5-8.4 (opt.5.0-7.0); textura arenoso-franca a arcillosa. Algunas variedades toleran salinidad (González, 2007).

2.5.2. Usos alternativos del gandul

Alimentación animal: Las semillas se aprovechan como pienso para el ganado. En raciones para aves pueden constituir hasta el 30 % de la dieta, las vainas tiernas y las hojas pueden ser un excelente forraje, potencial como planta forrajera (González, 2007).

El potencial como forraje verde es moderado, produce hasta 3 cortes/año y persiste 3-4 años. Los cortes, igual que el pastoreo, se realizan cuando las primeras vainas comienzan a madurar, el gandul no persiste al someterlo a un pastoreo intenso, es un excelente forraje remanente (González, 2007).

Para asegurar la persistencia puede dejarse crecer hasta unos 125 cm de altura y cortarse hasta 60-80 cm de la superficie del suelo, en estas condiciones se pueden obtener tres cortes al año con un rendimiento promedio de 45-60 qq de m.s., o sea, 235-310 qq de materia verde por corte, nunca se debe cortar a ras del suelo porque las plantas no se recuperan, cortes a una altura menos de 0.8 m reducen la sobrevivencia de la planta (González, 2007).

2.5.3. Manejo y características productivas del gandul

2.5.3.1. Siembra.

En temporal al inicio de las lluvias y en condiciones de riego durante los meses de Abril-Mayo. Se siembran tres surcos contiguos y se dejan como callejón tres surcos sin sembrar, con una densidad de 15 kg./ha. y 60,000 plantas (González, 2007).

2.5.3.2. Fertilización

Solo requiere fertilización fosfórica en dosis de dos sacos de Superfosfato de Calcio Triple por hectárea al año. Durante el desarrollo del cultivo requiere de dos aplicaciones anuales de fertilizante foliar quelatado en dosis de 1.0 Lts./ha./Aplicación (González, 2007).

2.5.3.3. Controlar de malezas

Los primeros 40 días son críticos por tratarse de una leguminosa susceptible a la mayoría de los herbicidas. Se recomiendan limpiezas manuales entre plantas y aplicación de 1.0 lts./ha. De Paraquat con campana en las calles (González, 2007).

2.5.3.4. Control de plagas

Durante la siembra y la nacencia se controla la incidencia de hormigas, con aplicaciones de Aldrín en forma localizada, Es muy susceptible a la “Gallina Ciega” que se puede controlar con aplicaciones de Captán o Furadán al suelo en dosis que recomiende la casa comercial (González, 2007).

2.6. Cosecha

En climas cálidos a los 120 días de edad se hace una poda para dejar la planta a una altura de 80-100 Cm. Posteriormente realizar cortes de los rebrotes cada 35-45 días (González, 2007).

2.6.1. Producción de forraje

Esta planta no es muy resistente al pastoreo, por lo cual, se recomienda utilizar para corte. Durante las lluvias alcanza producciones de 9.0 Toneladas de materia seca. Se debe considerar que en condiciones de riego, el 80 % de la producción se presenta durante esta época (González, 2007).

2.6.2. Calidad

Presenta un alto valor nutritivo para el ganado. A los 80 días alcanza sus mayores valores, con 19 % de proteína en la planta completa y de 25 % en las hojas, con un 60 % de digestibilidad de la materia seca. Cuando la planta tiene mayor edad, baja el contenido de proteína y aumenta su digestibilidad (González, 2 007).

2.6.3. Producción de semilla

El Gandul inicia la floración durante el mes de Octubre y la cosecha de semilla se realiza en Enero, se cortan todo el tallo floral. La semilla se seca, trilla y limpia en forma similar al frijol. En condiciones de temporal se obtienen rendimiento superiores a los 1,300 kg/ ha (González, 2007).

2.6.4. Uso principal

En la alimentación de becerras en crecimiento, con asociación de Gandul-Pasto; se obtienen ganancias de 0.790 Kg por día, pero los animales dañan mucho la planta y es necesario combinarlo con corte para proporcionarlo en forma fresca o de heno en el comedero (González, 2007).

2.7. Otras propiedades del gandul

Al Gandul se le conocen otras propiedades que se pueden aprovechar, como la utilización del grano en la alimentación humana, la producción de laca para la cría del gusano de seda, propiedades diuréticas, astringentes, retorsivas y soporíferas (González, 2007).

Cuadro 7. Características bromatológicas del gandul

Valor nutricional por cada 100 g Energía 140 kcal 570 kJ

Carbohidratos	23.88 g
Azúcares	3 g
Fibra alimentaria	5.1 g
Grasas	1.64 g
Proteínas	7.2 g
Tiamina (Vit. B1)	0.4 mg (31%)
Riboflavina (Vit. B2)	0.17 mg (11%)
Niacina (Vit. B3)	2.2 mg (15%)
Ácido pantoténico (B5)	0.68 mg (14%)
Vitamina B6	0.068 mg (5%)
Ácido fólico (Vit. B9)	173 µg (43%)
Vitamina C	39 mg (65%)
Vitamina E	0.39 mg (3%)
Vitamina K	24 µg (23%)
Calcio	42 mg (4%)
Hierro	1.6 mg (13%)
Magnesio	68 mg (18%)
Manganeso	0.574 mg (29%)
Fósforo	127 mg (18%)
Potasio	552 mg (12%)
Sodio	5 mg (0%)
Zinc	1.04 mg (10%)

Fuente: (González, 2007).

Cuadro 8. Características Organolépticas del gandul

Color: Grano Verde 75%

Color: Grano Verde Limón 15 %

Color: Grano Amarillo 10 %

Sabor: Característico, exento de sabores extraños

Olor: Típico

Textura: Firme

Fuente: (González 2007).

De las cifras precedentes se desprende la importancia de esta especie que puede ser considerada como una buena alternativa para fines de mejoramiento de la producción de alimentos de origen animal a nivel familiar.

2.8. Instalaciones para crianza y engorde

2.8.1. Instalación

Una explotación racional de patos debe disponer de instalaciones adecuadas, que generalmente están compuestas por un galpón, un corral y una pileta. La explotación de patos a nivel familiar puede ser realizada a campo, sin necesidad de instalaciones (Buxadé C. Carlos, 1995).

2.8.2. Los galpones.

Pueden ser sencillos de acuerdo a los recursos que se tengan con materiales de la zona como caña madera y malla metálica, el tamaño estaría ajustado de acuerdo a la cantidad de aves que se piensa criar (Buxadé C. Carlos, 1995).

2.8.3. La cama de tipo profundo

Se recomiendan para la crianza de pollos, se considera adecuada para los patos. La paja y la viruta de madera son recomendables para las camas de éstos (Buxadé C. Carlos, 1995).

2.9. Manejo.

2.9.1. Recepción.

Antes de recibir los patos el galpón o corral debe estar caliente con los bebederos y comederos listos con agua y comida disponibles para que los patitos puedan alimentarse de inmediato (Buxadé, 1995).

2.9.2. Iluminación.

Se debe proveer de una adecuada iluminación por las noches para prevenir estrés por susto (Buxadé, 1995).

2.9.3. Calor.

Es necesario una calentadora o focos para proveer de calor en los tiempos fríos a los patitos, en general, la temperatura bajo la lámpara de rayos infrarrojos, en la primera semana de vida, deberá ser superior a 35° centígrados y oscilar de 18° a 20° en el local (Buxadé, 1995).

En la segunda semana, la temperatura se bajará 30°-32° bajo la lámpara y a 18° en el local, mientras que en la tercera semana, se pasará a 28°-30° bajo la lámpara y 16°-18° en el local. A partir de la cuarta semana, la temperatura bajo la lámpara será ulteriormente reducida, manteniendo los 16-18° centígrados en el local susto (Buxadé, 1995).

2.9.4. Sanidad.

Los patos, en general, son animales rústicos y bastante resistentes a la mayoría de los patógenos comunes de las aves. Sin embargo, con la intensificación de la crianza y la selección de líneas híbridas, que han privilegiado características productivas en desmedro de la rusticidad, la resistencia a las enfermedades de estos animales seleccionados, es menor,

así, en general, las líneas de patos comerciales son más susceptibles a las diferentes enfermedades que las razas tradicionales (Buxadé, 1995).

2.9.5. Aspectos Técnicos.

El pato Pekín se destaca entre las más aconsejables para la producción de carne. Su resistencia a diferentes ámbitos y la capacidad que posee de alcanzar en poco tiempo su mayor tamaño (3,200 kilos a los 77 días; tiempo de faena) lo ubican entre los primeros puestos dentro de la geografía típica de la cría de aves de corral. Un error común que se comete con los patos es criarlos como si fueran pollos, cuando, a diferencia de éstos, prefieren permanecer la mayor parte del tiempo a la intemperie (Torres, 2009).

En zonas donde la temperatura es baja (menos de 15°C) es necesario construir o reacondicionar un establecimiento. En las instalaciones modernas para patos se recomienda el sistema de alojamiento Bolts. Son construcciones bajas (2 metros), alargadas y de tejado semiplano (chapa rural, aluminio o cartón alquitranado). Su interior (12 metros de ancho) consta de un pasillo central (1,5 metro) que, desde el punto de vista de la mano de obra, facilita la alimentación, la colocación de los pisos de paja y la extracción del estiércol (Torres, 2009)..

Si el suelo, preferentemente de tierra, tiene un drenaje deficiente, el corral debe cubrirse con arena, paja o viruta de madera, con los extremos a un nivel más alto que el centro (pasillo). A través de trampillas ubicadas en las paredes laterales las aves salen a los parques (12 metros con una pequeña inclinación). Los suelos enrejillados son una solución para evitar la acumulación de excrementos y desperdicios de comida (<http://www.cria-de-animales.com.ar/Patos.htm>).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se llevó a cabo en la finca experimental la María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el kilómetro 7 de la vía Quevedo- El Empalme provincia de los Ríos. Se encuentra entre las coordenadas geográficas de 01°06 de latitud sur y 79°29 de longitud Oeste a una altura de 73 metros del nivel del mar.

El desarrollo de esta investigación tuvo una duración de 75 días.

3.1.2. Condiciones meteorológicas

Cuadro 9. Condiciones meteorológicas de la investigación de niveles de Gandul (*Cajanus cajan*), en la alimentación de pato Pekines (*Anas platyrhynchos*), en el cantón Quevedo 2013.

Datos meteorológicos	Promedios
Temperatura media °C	25,10
Humedad relativa media %	85
Heleofonia, anual, horas luz	990
Precipitación, m/mes	157,15

Fuente: Estación meteorológica del INIMHI,(2012). Ubicada en la Estación Experimental Pichilingue del INIAP.

La presente investigación se llevó a cabo en la finca experimental la María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el kilómetro 7 de la vía Quevedo- El Empalme provincia de los Ríos. Se encuentra entre las coordenadas geográficas de 01°06 de latitud sur y 79°29 de longitud Oeste a una altura de 73 metros del nivel del mar.

El desarrollo de esta investigación tuvo una duración de 75 días.

3.2. Materiales y Equipos

Cuadro 10. Equipos y materiales que se utilizarán en la investigación de Niveles de Gandul (*Cajanus cajan*), en la alimentación de pato Pekines (*Anas platyrhynchos*), en el cantón Quevedo 2013.

Descripción	Cantidad
Materiales	
Malla plástica (m)	20
Plástico (m)	6
Carretilla	1
Balanza	1
Comedores	16
Bebederos	16
Pala	1
Escoba	1
Cañas de guadua	12
Insumos	
Patos de un día de edad	80
Balanceado para desarrollo y engorde (Kg)	120
Gandul (Kg)	80
Vitaminas (100 g)	1
Antibióticos (100 g)	1

3.3. Tratamientos en estudio

Cuadro. 11. Tratamientos de Niveles de Gandul (*Cajanus cajan*), en la alimentación de pato Pekines (*Anas platyrhynchos*), en el cantón Quevedo 2013.

Tratamiento	% de Gandul
T1	95%B 5%G
T2	90%B10%G
T3	85%B15%G
T4	100%B

B= Balanceado, G = Gandul

3.4. Unidades experimentales (UE)

Esta investigación estuvo conformada por 20 UE. Cada UE. Lo constituyen 5 patos.

Cuadro. 12. Esquema del experimento de Niveles de Gandul (*Cajanus cajan*), en la alimentación de pato Pekines (*Anas platyrhynchos*), en el cantón Quevedo 2013.

. Tratamientos	U.e.	Repeticiones	Total
T1	5	4	20
T2	5	4	20
T3	5	4	20
T4	5	4	20
TOTAL			80

3.5. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, por tratamiento.

3.6. Delineamiento experimental.

Número de tratamientos:	4
Número de repeticiones por tratamiento:	4
Número de unidades experimentales:	20
Patos por unidad experimental	5
Total de patos por el proyecto	80

3.6.1. Análisis estadístico

Para determinar diferencias entre medias de tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidad.

Cuadro. 13. Análisis de varianza

Fuente de variación		Grados de Libertad
Tratamientos	t-1	3
Error	t (r-1)	12
Total	(t . r) - 1	15

3.6.2. Variables Evaluadas

Se efectuaron las siguientes mediciones experimentales:

3.6.2.1. Peso inicial y cada 15 días

Se pesaron los patos por cada repetición de un día de nacidos .Así también se volvió a tomar los pesos de cada tratamiento en estudio a los 15, 30, 45, 60 y 75 días para lo cual se utilizó una balanza gramera y se llenó los registros.

3.6.2.2. Ganancia de peso cada 15 días

Se calculó cada 15 días de acuerdo al peso del animal en peso vivo para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{GP = PF (g) - PI (g)}$$

Dónde:

GP =Ganancia de peso

PF =Peso final

PI =Peso inicial

3.6.3. Consumo de alimento cada 15 días

Para esta variable en estudio se procedió a restar el alimento ofrecido menos el alimento sobrante; Cada 7 días se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{CAN: AS (g) - RA (g)}$$

Donde:

CAN = Consumo de Alimento Neto (g)

AS = Alimento Suministrado (g)

RA = Residuo de alimento (g)

3.6.4. Conversión alimenticia

Se calculó la conversión alimenticia al final del ensayo mediante el peso del animal en peso vivo y la cantidad de alimento consumido.

$$\text{CA = AC (g)/ GP (g)}$$

Dónde:

CA = Conversión Alimenticia (g)

AC = Alimento Consumido (g)

GP = Ganancia de Peso (g)

3.6.5. Rendimiento a la canal

Se obtuvo rendimiento al sacrificio de las aves.

3.7. Análisis económico

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

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costo total

3.8. Manejo del experimento

Para el manejo de la investigación, se construyó un galpón para cría y engorde de patos de caña de guadua, tablas, la estructura del galpón la cubierta de zinc, adicional se construyó 16 divisiones de madera, cañas y malla plástica, de un metro cuadrado cada división, en la cual se ubicó 5 patos por cada división, con su respectivo tratamiento y repetición identificada.

Se colocaron focos de 100 vatios para darles la temperatura necesaria, dieciséis bebederos dieciséis comederos, y la cama cubierta con viruta.

La primera actividad que se procedió a realizar es la desinfección del galpón, por dos ocasiones con el producto yodo total en la cantidad de 4 mililitros por galón (este desinfectante es fungicida y bactericida). Además se colocó en la entrada del galpón cal para la desinfección del calzado, luego de aplicar el sorteo para los tratamientos, se ubicaron en el galpón los patos con su respectiva numeración de tratamientos.

Se pesaron los patos y se anotó los datos respectivos en el cuaderno de campo, en el agua de bebida se le administró un Vitamax Forte (anti estresantes, vitaminas y antibióticos) se suministró 200 gramos por cada 20 litros de agua.

El alimento se suministró de acuerdo a los tratamientos en estudio las dosis señaladas, se tomaron los pesos día a día; Se revisaron todas las variables en estudio cada 15 días.

A los 75 días se realizó el peso final para continuar de inmediato con el faenamiento de cada tratamiento y repetición, donde se tomaron los datos de peso muerto, de sangre, de plumas, de vísceras y a la canal caliente y fría. Al final de la investigación de campo se llevó al programa estadístico para analizar los resultados y la significancia estadística entre los tratamientos de estudio.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados y discusión

4.1.1. Peso inicial y cada 15 días (g)

Los pesos de los patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) a la llegada fueron homogéneos entre los tratamientos encontrándose diferencias numéricas máximas entre un tratamientos de 8,55 g que dentro del análisis estadístico no representó significancia según la prueba de Tukey al $p < 0.05$.

Los valores de los patos a los 15 días no demostraron diferencias significativas del mayor peso lo obtuvo el T4 (100% B) y el más bajo el T3. (95%b5%M). El coeficiente de variación es de 6,2%.F

A los 30 días hay diferencias significativas. El T4 (100%B) logro el mejor peso mientras que el T2 (90%B10%M) obtuvo el peso más bajo.

En los 45, 60 Y 75 días no se encontraron diferencias entre los tratamientos.

En la presente investigación se pudo observar que la incorporación del 95% de balanceado y 5% de granual a los 15, 45, 60 y 75 días los patos tuvieron mayor peso, mientras que a los 30 días de incorporar el granual con el balanceado se observó diferencias significativas en los tratamientos.

Cuadro 14. Peso (g) en la cría y engorde de patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) con diferentes niveles de gandul (*Cajanus cajan*), en su alimentación

Tratamientos	DIAS					
	P1	15	30	45	60	75
85%B15%G	114,75 a	580,00 a	982,50 ab	1610,00 a	2210,50 a	2695,00 a
90%B10%G	123,00 a	570,00 a	967,50 ^a	1662,50 a	2164,00 a	2717,00 a
95%B5%G	114,75 a	592,50 a	1010,00 ab	1686,50 a	2212,50 a	2772,50 a
100%B	123,00 a	564,25 a	1047,00 b	1650,50a	2174,00 a	2721,00 a
CV.	14,8	6,2	11,5	7,8	5,9	4,6

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$)

4.1.2. Consumo de alimento cada 15 días (g)

En los datos registrados del consumo de alimentos a los 15 días del experimento se obtuvo una similitud en el consumo de alimento entre el T2 y T4 habiendo una diferencia entre los dos tratamientos de 2 gramos, mientras que el tratamiento T3 consumió una cantidad de 1274,50 gramos la misma que marca una diferencia con el tratamiento T1 (85%B15%G).

En la información obtenida a los 30 días del experimento se puede observar que no existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, según prueba de significancia de Tukey, por lo cual se concluye que el mejor tratamiento fue el T1 (85%B15%G) con 2543,25 gramos mientras que T4 (100%B) obtuvo el peso más bajo con 2380,00 gramos.

En los datos obtenidos a los 45 días del experimento existen diferencias en el consumo de alimento entre los tratamientos uno dos y tres con el tratamiento cuatro, también se pudo observar que el mejor tratamiento fue el T1

(85%B15%G) con 3569,00 gramos mientras que T4 (100%B) obtuvo el peso más bajo con 3465,00 gramos.

Se puede confirmar que a los 60 días existieron diferencias, entre los tratamientos siendo el de mayor peso el T2 (10%B10%G) con 3841,50 gramos y el de menor peso el T4 (100%B) con 3758,50 gramos.

A los 75 días no existen diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el de mayor peso el T1 (85%B15%G) con 4301,50 gramos y el de menor peso el T4 (100%B) con 4255,00 gramos.

Cuadro. 15. Consumo de alimento (g) en la cría y engorde de patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) con diferentes niveles de gandum (*Cajanus cajan*), en su alimentación.

Tratamientos	15	30	45	60	75	Total
85%B15%G	1265,50 a	2543,25 a	3569,00 b	3830,00 b	4301,50 a	5,78 a
10%B10%G	1277,50 a	2516,00 a	3566,50 b	3841,50 b	4296,00 a	5,71 a
95%B5%G	1274,50 a	2465,50 a	3548,50 b	3818,50 ab	4296,50 a	5,56 a
100%B	1279,50 a	2380,00 a	3465,00 a	3758,50 a	4255,00 a	5,55 a
CV.	16,2	28,0	2,2	4,0	4,3	7,5

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

4.1.3. Ganancia de peso (g)

El promedio de ganancia de peso a los 15 días indica que existen diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el T3 el que obtuvo la mayor ganancia de peso con 477,75 gramos.

Mientras tanto a los treinta días del experimento se puede apreciar que existen diferencias significativas entre los tratamientos, según pruebas de significancia de Tukey los tratamientos T1 y T2 son iguales estadísticamente, y el tratamiento T4 alcanzó el mayor peso con 509,75 gramos y la menor ganancia de peso la obtuvo el tratamiento T2 con 397,50 gramos.

A los 45 días se aprecia que no existen diferencias entre los tratamientos, siendo el tratamiento con mayor ganancia el T3 (95%B5%G) con 697,00 gramos y el T1 (85%B15%G) el de menor ganancia de peso con 627,50 gramos.

A los 60 días se aprecia que no existen diferencias entre los tratamientos, siendo el tratamiento con mayor ganancia el T1 (80%B15%G) con 650,50 gramos y el T2 (90%B10%G) con 501,50 gramos el que menor ganancia de peso.

A los 75 días se aprecia que no existen diferencias entre los tratamientos, siendo el tratamiento con mayor ganancia el T3 (95%B5%G) con 560,00 gramos y el T1 (85%B15%G) con 484,50 gramos el que menor ganancia de peso.

Cuadro. 16. Ganancia de peso (g) en la cría y engorde de patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) con diferentes niveles de gandum (*Cajanus cajan*), en su alimentación.

Tratamientos	DIAS				
	15	30	45	60	75
85%B15%G	465,25 ab	402,50 a	627,50 a	650,50 a	484,50 a
90%B10%G	447,00 a	397,50 a	695,00 a	501,50 a	553,50 a
95%B5%G	477,75 b	417,50 ab	697,00 a	526,00 a	560,00a
100%B	441,25 a	509,75 b	632,00 a	523,50 a	547,00 a
CV.	3,4	28,9	18,1	22,9	26,6

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$)

4.1.4. Conversión alimenticia cada 15 días

Los valores observados a los 15 días del experimento Idieron como resultado que la mejor conversión alimenticia la obtuvo el tratamiento T4 (100% de balanceado) con un 2,93 gramos y la conversión más baja el T3 (95%B5%MF) con un 2,68 gramos.

Mientras que a los 30 días del experimento los tratamientos tuvieron un comportamiento estadísticamente igual, siendo el T4 fue el de menor conversión con 5,38 gramos y el T2 el de mayor conversión con 6,83 gramos.

En cambio en los valores observados a los 45 días del experimento el T1 obtuvo la mayor conversión con 5,80 gramos y la más baja la obtuvo el tratamiento T1 con 5,28 gramos.

A los 60 días se comprobó que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo T2 el de mayor conversión con 8,19 gramos y el de menor conversión la obtuvo el T1 con 6,03 gramos.

A los 75 días en la conversión alimenticia no presenta diferencias estadísticas, el tratamiento 4 (100% Balanceado) con 7.94 gramos es el que tiene una menor conversión y su coeficiente de variación fue de 9.0%.

Cuadro. 17. Conversión alimenticia (g) en la cría y engorde de patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) con diferentes niveles de gandul (*Cajanus cajan*), en su alimentación.

Tratamientos	DIAS					Total
	15	30	45	60	75	
85%B15%G	2,73 a	6,61 a	5,80 a	6,03 a	9,73 a	5,78 a
90%B10%G	2,87 a	6,83 a	5,34 a	8,19 b	8,47 a	5,71 a
95%B5%G	2,68 a	6,15 a	5,28 a	7,49 ab	8,27 a	5,56 a
100%B	2,93 a	5,38 a	5,63 a	7,43 ab	7,94 a	5,55 a
CV.	18,2	42,0	12,1	27,4	28,4	9,0

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$)

4.1.5. Rendimiento a la canal

En esta variable se aprecia que en el rendimiento a la canal de los patos no existen diferencias significativas entre los tratamientos en estudio. Habiendo una diferencia numérica entre los tratamientos, siendo el mejor el T4 con 2180,00 gramos.

Cuadro 18. Rendimiento a la canal de los patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) con diferentes niveles de gandul en su alimentación

Tratamientos	Peso a la canal	Rendimiento a la canal %
85%B15%G	2138,50 a	79,34 a
90%B10%G	2127,00 a	78,26 a
95%B5%G	2180,00 a	78,61 a
100%B	2169,50 a	79,68 a
CV.	6,1	3,1

Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales no difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$)

El mejor rendimiento a la canal con un 79,68 % se obtuvo con el cuarto tratamiento en el cual se aplicó 100% de balanceado, valor que coincide con González (2007).

Por los resultados expuestos se rechaza la primera hipótesis dado que no hay diferencia entre el peso y el rendimiento a la canal de los patos alimentados con balanceados y los alimentados con balanceados y gandul.

4.2. Análisis Económico

Los patos pekin alimentados con 95% balanceado y 5% gandul registraron la mayor rentabilidad (\$124,63) seguido muy de cerca por el tratamiento 4 (100%) balanceado.

En cuestiones económicas la relación beneficio costos el mejor es el tratamiento 3 y 4 con 0,86 y el de menor es el tratamiento 1 con 0,66.

Se rechaza parcialmente la hipótesis dos dado que la inclusión de harina de gandul al 15% si supero la rentabilidad generada en la crianza exclusivamente con balanceado pero el porcentaje de 5 y 10 de gandul genera rentabilidad menores al tratamiento testigo (100%B).

Cuadro 19. Costos de los patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) con diferentes niveles de gandul en su alimentación

	Niveles de balanceado + gandul			
	T1	T2	T3	T4
Kilos de carne de pato	42,77	42,54	43,6	43,39
1. Beneficio de campo				
PRECIO VENTA(Kg)	5,5	5,5	5,5	5,5
Venta a la canal	235,235	233,97	239,8	238,645
Visceras y cabeza	20	19	20	20
Total de beneficio bruto de campo	255,235	252,97	259,8	258,645
2. Costos fijos				
Costos de los patos del experimento	20,00	20,00	20,00	20,00
Infraestructura	27,25	27,25	27,25	27,25
Rótulos	15	15	15	15
Sanidad	2	2	2	2
Total de costos fijos	64,25	64,25	64,25	64,25
3. Costos variables				
Costos de alimento balanceado	128,28	134,78	142,04	144,74
Costos del gandul	19,44	12,96	2,16	0
Costos mano de obra	20	20,00	20,00	20,00
Total de costos (\$)	167,72	147,74	144,2	144,74
Rentabilidad	110,03	119,33	124,63	123,76
Relación Beneficio Costo (RB/C)	0,66	0,81	0,86	0,86

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- No hay diferencias significativas en la ganancia de peso del pato Pekin cuando alimentamos con suplemento alimenticio (gandul), y el tratamiento testigo (100%B).
- La inclusión de gandul genera rentabilidades mayores o menores al tratamiento testigo (100%B) dependiendo del porcentaje del suplemento (gandul).

5.2. Recomendaciones

En base a las conclusiones se recomienda:

- Se recomienda realizar estudios que se hagan en lugares alejados a las zonas pobladas pues el abaratar costo en el transporte del balanceado genera una mayor rentabilidad en la crianza de patos con gandul.
- Se recomienda hacer estudios con mayores niveles de gandul.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

6.1. BIBLIOGRAFÍA

AVILÉS RUIZ, JUAN PABLO, CAMIRUAGA LABATUT, MANUEL FELIPE. (2006). Manual de crianza de patos. Universidad Católica de Temuco. Fundación para la Innovación Agraria. Chile. Pág. 84

MENDOZA LEON ANTONIO F. (2011). Niveles de pasta de soya en las etapas crecimiento y engorde de pato pekines Anas (platrhynchos). Tesis .Universidad Tecnica estatal de Quevedo.

BUNDY E. C., DIGGINS V. R. (1991). La producción avícola. Compañía editorial Continental S.A. de C.V. México. Pág. 347.

BUNDY E. C., DIGGINS V. R. 1991. La producción avícola. Compañía editorial Continental S.A. de C.V. México. Pág. 120-247.

BUXADÉ C. CARLOS. 1996. Producciones cunículas y avícolas alternativa. Madrid Ediciones Mundi- Mundiprensa. Pág. 367-374.

CAÑAS C. RAÚL. (1998). Alimentación y Nutrición Animal. Editorial Pontificia. Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Pág. pp. 347-354.

GONZÁLEZ SOTELO. (2007). Manejo de forrajes. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Universidad Autónoma de Nuevo León. Editorial Mundiprensa. Pág. 32- 40

TORRES, ROSA. 2009. Microelementos. Revista científica. Universidad de Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, División de investigación. Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. Disponible en <http://www.microemprendimientos.netfirms.com/MI00010av.htm> (en línea consultado el 10 de agosto del 2013).

6.1.1. LINCOGRAFÍA:

hptt:www.manual de explotación de aves de corral 2004).

(<http://www.cria-de-animales.com.ar/Patos.htm> 2013).

CAPÍTULO VII

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1.- Análisis de varianza del peso inicial de la cría y engorde del pato pekines (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

PESO INICIAL

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1361,250	3	453,750	1,500	,221
Intra-grupos	22987,500	76	302,467		
Total	24348,750	79			

ANEXO 2.- Análisis de varianza de peso a los 15 días de la cría y engorde del pato pekines (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

PESO A LOS 15 DÍAS

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	9208,438	3	3069,479	2,553	,062
Intra-grupos	91388,750	76	1202,484		
Total	100597,188	79			

ANEXO 3.- Análisis de varianza de peso a los 30 días de la cría y engorde del pato pekines (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

PESO A LOS 30 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	132990,000	3	44330,000	3,589	,017
Intra-grupos	938630,000	76	12350,395		
Total	1071620,000	79			

ANEXO 4.- Análisis de varianza de peso a los 45 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

PESO A LOS 45 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	61323,750	3	20441,250	1,226	,306
Intra-grupos	1267325,000	76	16675,329		
Total	1328648,750	79			

ANEXO 5.- Análisis de varianza de peso a los 60 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

PESO A LOS 60 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	37165,000	3	12388,333	,725	,540
Intra-grupos	1299030,000	76	17092,500		
Total	1336195,000	79			

ANEXO 6.- Análisis de varianza de peso a los 75 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

PESO A LOS 75 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	64573,750	3	21524,583	1,407	,247
Intra-grupos	1163075,000	76	15303,618		
Total	1227648,750	79			

ANEXO 7.- Análisis de varianza de consumo a los 15 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandum como suplemento.

CONSUMO A LOS 15 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2295,00	3	765,000	,017	,997
Intra-grupos	3374460,00	76	44400,789		
Total	3376755,00	79			

ANEXO 8.- Análisis de varianza de consumo a los 30 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandum como suplemento.

CONSUMO A LOS 30 DÍAS

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	308973,438	3	102991,146	,208	,890
Intra-grupos	37590088,750	76	494606,431		
Total	37899062,188	79			

ANEXO 9.- Análisis de varianza de consumo a los 45 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandum como suplemento.

CONSUMO A LOS 45 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	159030,000	3	53010,000	12,934	,000
Intra-grupos	311490,000	76	4098,553		
Total	470520,000	79			

ANEXO 10.- Análisis de varianza de consumo a los 60 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

CONSUMO A LOS 60 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	245323,75	3	81774,583	3,880	,012
Intra-grupos	1601565,00	76	21073,224		
Total	1846888,75	79			

ANEXO 11.- Análisis de varianza de consumo a los 75 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

CONSUMO A LOS 75 DÍAS

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	28283,75	3	9427,917	,272	,845
Intra-grupos	2632665,00	76	34640,329		
Total	2660948,75	79			

ANEXO 12.- Análisis de varianza de ganancia de peso a los 15 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

GANANCIA DE PESO A LOS 15 DÍAS

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	16880,938	3	5626,979	4,240	,008
Intra-grupos	100861,250	76	1327,122		
Total	117742,188	79			

ANEXO 13.- Análisis de varianza de ganancia de pesos a los 30 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

GANANCIA DE PESO A LOS 30 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	166313,438	3	55437,813	3,972	,011
Intra-grupos	1060698,750	76	13956,563		
Total	1227012,188	79			

ANEXO 14.- Análisis de varianza ganancia de peso a los 45 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

GANANCIA DE PESO A LOS 45 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	88023,75	3	29341,250	2,123	,104
Intra-grupos	1050415,00	76	13821,250		
Total	1138438,75	79			

ANEXO 15.- Análisis de varianza de peso a los 60 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

GANANCIA DE PESO A LOS 60 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	111853,75	3	37284,583	2,609	,058
Intra-grupos	1086285,00	76	14293,224		
Total	1198138,75	79			

ANEXO 16.- Análisis de varianza de conversión alimenticia a los 15 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 15 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,817	3	,272	1,054	,374
Intra-grupos	19,642	76	,258		
Total	20,459	79			

ANEXO 17.- Análisis de varianza de conversión alimenticia a los 30 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 30 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	24,692	3	8,231	1,209	,312
Intra-grupos	517,393	76	6,808		
Total	542,086	79			

ANEXO 18.- Análisis de varianza de conversión alimenticia a los 45 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 45 DÍAS

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3,561	3	1,187	1,104	,353
Intra-grupos	81,687	76	1,075		
Total	85,247	79			

ANEXO 19.- Análisis de varianza de conversión alimenticia a los 60 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 60 DÍAS

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	49,407	3	16,469	4,734	,004
Intra-grupos	264,389	76	3,479		
Total	313,796	79			

ANEXO 20.- Análisis de varianza de peso a los 75 días de la cría y engorde del pato pekinees (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y gandul como suplemento.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 75 DÍAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	36,770	3	12,257	2,137	,102
Intra-grupos	435,806	76	5,734		
Total	472,576	79			

ANEXO 21. FOTOS



Figura 1. Construcción del Galpón



Figura 2. Llegada de los Patitos de 6 días de nacidos.



Figura 3. Visita del Director de tesis al galpón.



Figura 4. Patitos en su respectivo lugar del ensayo



Figura 5. Visceras de patos.



Figura 6. Patos faenados por tratamiento.