



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tema de la Tesis

“Utilización de tres niveles de cascarilla de cacao (5, 10 y 15 %) en la alimentación de conejos mestizos durante el crecimiento y engorde”

Previo a la obtención del título de:

Ingeniero Agropecuario

Autor: Patricio Arquímedes Paz Jiménez

Director de Tesis

Ing. Caril Amarildo Arteaga Cedeño M.Sc.

Quevedo - Ecuador

2012

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Patricio Arquímedes Paz Jiménez, 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.

Patricio Arquímedes Paz Jiménez

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **Ing. Caril Amarildo Arteaga Cedeño M.Sc.**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado **Patricio Arquímides Paz Jiménez**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, tesis titulada **“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE CASCARILLA DE CACAO (5, 10 Y 15 %) EN LA ALIMENTACIÓN DE CONEJOS MESTIZOS DURANTE EL CRECIMIENTO Y ENGORDE”**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Caril Amarildo Arteaga Cedeño MS.c.
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Unidad de Estudios a Distancia

Modalidad Semipresencial

Carrera Ingeniería Agropecuaria

**Presentado al Comité Técnico Administrativo como requisito previo
a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario**

Aprobado:

ING. GEOBAKG LAUREN RIZZO Z, MSc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL -----

DR. DANILO VENEGAS FERRIN

MIEMBRO DEL TRIBUNAL -----

ING. MARIA DEL CARMEN SAMANIEGO ARMIJOS MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL -----

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2012

iv

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

Al terminar una más de mis metas en la vida, dejo constancia de mi profundo agradecimiento a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por haberme permitido alcanzar mi mayor anhelo y aspiración, llegar a formarme profesionalmente y un hombre al servicio del sector agropecuario de mi país.

A las autoridades de la Universidad Ing. MSc. Roque Luis Vivas Moreira, Rector de la UTEQ, por su gestión administrativa.

Al Ing. Caril Amarildo Arteaga Cedeño MS.c. Director de tesis por su acertada dirección de esta investigación, por sus conocimientos y consejos oportunos, los mismos que permitieron llegar a un feliz término.

Al Instituto Tecnológico Agropecuario “Luis A. Martínez” que me abrieron las puertas para poder desarrollar la presente investigación.

DEDICATORIA

A Dios, por acompañarme siempre y escuchar mis oraciones.

A mi amada esposa.

A mis hijos.

Patricio

INDICE

	Pág.
I. Portada.....	i
II. Declaración de autoría y cesión de derechos.....	ii
III. Certificación del Director de Tesis.....	iii
IV. Tribunal de Tesis.....	iv
V. Agradecimiento y Dedicatoria.....	v
VI. Índice.....	vi
VII. Resumen ejecutivo.....	vii
VIII. Abstrac.....	viii

Capítulo I

Marco contextual de la investigación

1.1. Introducción.....	2
1.2. Objetivos.	3
1.3. Hipótesis:	3

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Fundamentación teórica.....	5
2.1.1. El Cacao.	5
2.1.2. Cascarilla de cacao.	6
2.1.3. Composición química	6
2.1.4. Usos	7

2.2.	Alimentación de conejos.....	7
2.3.	Requerimientos nutricionales.....	9
2.3.1.	Proteína.....	10
2.3.2.	Energía.....	11
2.3.3.	Fibra.....	12
2.3.4.	Minerales.....	13
2.3.5.	Vitaminas.....	13
2.3.6.	Agua.....	14
2.4.	Concentrados.....	15
2.5.	Formulación dietas concentradas.....	16
2.6.	Sistemas de Alimentación.....	17
2.6.1.	Alimentación con forraje.....	17
2.6.2.	Alimentación Mixta.....	17

Capítulo III

Metodología de la investigación

3.	Materiales y métodos.....	21
3.1.1.	Localización y duración del experimento.....	21
3.1.2.	Condiciones meteorológicas.....	21
3.1.3.	Materiales y equipos.....	21
3.1.4.	Tratamientos.....	23
3.1.5.	Unidad experimental.....	23
3.1.6.	Diseño experimental.....	23
3.1.7.	Esquema del experimento.....	23
3.1.8.	Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA).....	24
3.1.9.	Análisis estadístico.....	24
3.1.10.	Raciones experimentales.....	25
3.1.11.	Mediciones experimentales.....	27
3.1.11.1.	Control de pesos, Kg.....	27
3.1.11.2.	Ganancias de peso, kg.....	27
3.1.11.3.	Consumo de alimento, Kg. de M.S.....	28
3.1.11.4.	Conversión alimenticia.....	28

3.1.11.5.	Costo / Kg. ganancia de peso, dólares.	28
3.1.11.6.	Mortalidad, %.	29
3.1.11.7.	Rendimiento a la canal, %.	29
3.1.11.8.	Evaluación económica, según el indicador Costo /	29
3.1.12.	Manejo del Experimento.	29
3.1.12.1.	Limpieza del Galpón.	30
3.1.12.2.	Llegada de los animales.	30
3.1.12.3.	Distribución de las unidades experimentales.	30
3.1.12.4.	Desparasitación de los conejos	31
3.1.12.5.	Implementación del Galpón	31
3.1.12.6.	Preparación de las raciones experimentales.	31
3.1.12.7.	Utilización de las raciones experimentales.	32
3.1.12.8.	Control del alimento.	32
3.1.12.9.	Programa sanitario.....	32

Capítulo IV.

Resultados y discusión

4.1.	Resultados experimentales.	35
4.1.1.	Peso inicial, Kg.	35
4.1.2.	Peso final, Kg.	35
4.1.3.	Ganancia de peso.....	37
4.1.4.	Consumo de alfalfa.....	39
4.1.5.	Consumo de balanceado, Kg. M.S.	41
4.1.6.	Consumo total de alimento, Kg. M.S.	43
4.1.7.	Conversión alimenticia.....	45
4.1.8.	Costo por kilogramo de ganancia de peso, dólares.....	47
4.1.9.	Mortalidad, %.....	49
4.1.10.	Peso a la canal, Kg.	49
4.1.11.	Rendimiento a la canal, %.	50
4.2.	Evaluación económica, Beneficio/costo.	52
4.3.	Discusión.....	55

Capítulo V

Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones.....	60
5.2. Recomendaciones.	61
CAPÍTULO VI.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	62
Literatura Citada.	63

Capítulo VII

Anexos.

ANEXOS.....	66
-------------	----

Índice de cuadros

Cuadros		Pág.
1	Condiciones meteorológicas	21
2	Materiales y equipos.	22
3	Esquema del experimento.	24
4	Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA).	24
5	Composición de las raciones experimentales etapa de crecimiento de los conejos.	25
6	Análisis calculado y requerimientos nutricionales etapa de crecimiento de los conejos.	26
7	Composición de las raciones experimentales etapa de engorde de los conejos.	26
8	Análisis calculado y requerimientos nutricionales etapa de engorde de crecimiento de los conejos.	27
9	Pesos finales (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.	35
10	Ganancias de peso (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.	37

11	Consumos de alfalfa (Kg. M.S.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.	39
12	Consumos de balanceado (Kg. M.S.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.	41
13	Consumos totales de alimento (Kg. M.S.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.	43
14	Conversión alimenticia de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.	45
15	Costos por kilogramo de ganancia de peso de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.	47
16	Peso a la canal (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.	49
17	Rendimiento a la canal (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.	51
18	Evaluación económica según el indicador económico Beneficio/costo de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao (5, 10 y 15 %) durante el crecimiento y engorde (42 a 133 días de edad).	53

Índice de gráficos

Gráficos		Pág.
1	Peso final (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.	36
2	Ganancias de peso (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.	38
3	Consumo de alfalfa (Kg. M.S.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.	40
4	Consumo de balanceado (Kg. M.S.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.	42
5	Consumo total de alimento (Kg. M.S.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.	44
6	Conversión alimenticia de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.	46
7	Costo por kilogramo de ganancia de peso (dólares) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.	48

8	Peso a la canal (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.	50
9	Rendimiento a la canal (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.	51
10	Evaluación económica (beneficio/costo) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.	53

Índice de anexos

Anexos		Pág.
1	Peso inicial (Kg) de los conejos a los 42 días de edad.	68
2	Peso final (Kg) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.	69
3	Ganancia de Peso (Kg) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.	70
4	Ganancias diarias de peso (Kg) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.	71
5	Consumo de forraje (Kg. MS) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.	72
6	Consumo diario de forraje (Kg M.S.) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.	73
7	Consumo de concentrado (Kg. MS) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao	74
8	Consumo diario de concentrado (Kg M.S.) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.	75
9	Consumo total de alimento (Kg. MS) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.	76

10	Consumo diario de alimento (Kg M.S.) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.	77
11	Conversión alimenticia de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.	78
12	Costo por kilogramo de ganancia de peso vivo (dólares) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.	79
13	Peso a la canal (Kg.) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.	80
14	Rendimiento a la canal (%) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.	81
15	Fotografías de la Investigación	82

RESUMEN EJECUTIVO

En el Instituto Tecnológico Luis A. Martínez, Programa de Producción Especies Menores, Sección conejos, localizada en la parroquia Celiano Monje, cantón Ambato, provincia de Tungurahua, temperatura 14,0 °C, humedad relativa 78,00 % y precipitación anual 654,0 mm. Se evaluó la utilización de tres niveles de cascarilla de cacao (5, 10 y 15 %) en la alimentación de conejos mestizos durante el crecimiento y engorde. Se emplearon 32 conejos de 42 días de edad y un peso promedio de 0,848 Kg., distribuidos bajo un diseño de bloques completamente al azar, en jaulas de alambre galvanizado de 0,60 x 0,60 x 0,50 m con una densidad de 2 conejos por jaula, se utilizaron 4 repeticiones por tratamiento. Los conejos fueron alimentados dos veces al día 08H00 y 17H00, el control de peso de los conejos cada 15 días. Las variables de estudio, no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos, sin embargo, numéricamente se observó los mayores pesos finales en el 15 % de cascarilla de cacao con 2,075 Kg.; las mayores ganancias de peso en los niveles de cascarilla de cacao entre 1,179 a 1,226 Kg.; a medida del incremento de los niveles de cascarilla de cacao los consumos de alimento fueron mayores en un rango diferencial entre 9,884 a 10,013 Kg, respectivamente; las mejores conversiones alimenticias en los niveles de cascarilla de cacao entre 8,44 a 8,19; en los costos para producir un kilogramo de ganancia de peso en el 5 % de cascarilla de cacao con 4,24 dólares; no se registraron bajas en ninguno de los tratamientos de estudio; los mayores rendimientos a la canal en los niveles de cascarilla de cacao entre 68,43 a 68,28 % y las mayores rentabilidades económicas, en los niveles de cascarilla de cacao con 1,20 a 1,24 de B/C. En consideración de los resultados alcanzados, se recomienda utilizar cascarilla de cacao hasta del 15 % en la formulación de dietas balanceadas en reemplazo de materias primas energéticas tradicionales que escasean en determinadas épocas del año (maíz, polvillo de arroz y afrecho de trigo) para alimentar conejos durante la etapa de crecimiento y engorde.

Descriptores: cascarilla de cacao, conversión alimenticia, nivel nutricional, beneficio/costo.

ABSTRAC

In the Technological Institute Luis A. Martinez, smaller Program of Production Species, Section guinea pigs, located in the parish Celiano Monk, canton Ambato, county of Tungurahua, temperature 14,0 °C, humidity relative 78,00% and precipitation annual 654,0 mm. was evaluated the use of three levels of husk of cocoa (5, 10 and 15%) in the feeding of mestizo rabbits during the growth and put on weight. 32 rabbits of 42 days of age and a weight average of 0,848 Kg were used., distributed totally at random under a design of blocks, in cages of galvanized wire of 0,60 x 0,60 x 0,50 m with a density of 2 rabbits for cage, 4 repetitions were used by treatment. The rabbits were fed twice a day 08H00 and 17H00, the control of weight of the rabbits every 15 days. The study variables, didn't present statistical differences ($P > 0,05$) among the stockings of the treatments, however, numerically it was observed the biggest final pesos in 15% of husk of cocoa with 2,075 Kg.; the biggest earnings of weight in the levels of husk of cocoa among 1,179 to 1,226 Kg.; to measure of the increment of the levels of husk of cocoa the food consumptions were bigger in a differential range among 9,884 to 10,013 Kg, respectively; the best nutritious conversions in the levels of husk of cocoa among 8,44 at 8,19; in the costs to produce a kilogram of gain of weight in 5% of husk of cocoa with 4,24 dollars; they didn't register low in none of the study treatments; the biggest yields to the channel in the levels of thief's husk among 68,43 to 68,28% and the biggest economic profitabilities, in the levels of husk of cocoa with 1,20 at 1,24 of B/C. In consideration of the reached results, it is recommended to use husk of cocoa until of 15% in the formulation of diets balanced in substitution of matters traditional energy cousins that are scare in certain times of the year (corn, polvillo of rice and wheat bran) to feed rabbits during the stage of growth and put on weight.

Describers: husk of cocoa, nutritious conversion, nutritional level, benefit / cost.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción.

La cría de conejos, es una actividad de más del 80 % de los productores agropecuarios de la serranía ecuatoriana. Es una actividad productiva, eficaz a corto plazo, por ser una especie prolífera, rústica, precoz y su producción de carne es de alto valor proteico y nutritivo para satisfacer las necesidades alimentarias de la población y además proporciona entradas económicas muy importantes a las familias campesinas.

Los productores cunícolas buscan nuevas alternativa alimenticias, una de estas es emplear en la formulación de alimentos balanceados materias primas no tradicionales, como es el caso de la cascarilla de cacao, insumo alimenticio logrado como subproducto de la elaboración del chocolate, su contenido en proteína (14,33 %), energía (2.400 Kcal/Kg), fibra (3,50 %) y grasa (3,50 %) le ubica como un insumo alimenticio con buenas características nutricionales para ser empleado en la alimentación de conejos; además, se localiza en el mercado durante todo el año y a bajo costo.

La cascarilla de cacao, es un producto orgánico que durante su obtención, no sufre ninguna contaminación por algún agente químico, pudiendo ser empleado en la alimentación animal; sin embargo, hasta el momento, se desconoce el nivel adecuado que se debe utilizar en la formulación de dietas balanceadas para alimentar conejos durante el crecimiento y engorde (Jácome, 1999).

Bajo estas consideraciones, la conducción de la presente investigación, se justificó plenamente; su desarrollo, se orientó a despegar una incógnita en el campo de la nutrición y alimentación de conejos mestizos, determinado el nivel adecuado de cascarilla de cacao en la formulación de dietas balanceadas para alimentar conejos durante el crecimiento y engorde, de esta manera poder recomendar una nueva alternativa para

alimentar conejos cuando el alimento forrajero (alfalfa) disminuya su producción en determinadas épocas del año, en la zona cenal del país.

1.2. Objetivos.

1.2.1 Objetivo general.

Evaluar el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao (5, 10 y 15 %) en la alimentación de conejos mestizos durante el crecimiento y engorde.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Determinar el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao (5, 10 y 15%) sobre el comportamiento biológico de conejos mestizos durante la etapa de crecimiento y engorde.
- Estudiar los costos de producción y rentabilidad durante el proceso investigativo.

1.3. Hipótesis:

Ho: El empleo de cascarilla de cacao hasta el 15 % en la formulación de dietas balanceadas para alimentar conejos durante el crecimiento y engorde no influyen en el comportamiento biológico.

H1: La utilización de cascarilla de cacao hasta el 15 % en la formulación de dietas balanceadas para alimentar conejos durante el crecimiento y engorde influirá significativamente en los costos de producción y rentabilidad económica.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación teórica

2.1.1. El Cacao.

El cacao (*Theobroma cacao L.*) es uno de los productos agroalimentarios de origen neo tropical de mayor penetración en el mercado internacional y sus exportaciones en grano han representado más de 71% de volumen producido, situación derivada del alto valor agregado promocionado por la industria del chocolate y sus derivados. En la explotación cacaotera solo se aprovecha económicamente la semilla, que representa aproximadamente un 10% del peso del fruto fresco. Esta circunstancia se ha traducido en serios problemas ambientales tales como la aparición de olores fétidos y el deterioro del paisaje, así como también problemas de disposición. Los desechos generados están constituidos en su mayoría por la cáscara, que además se considera un foco para la propagación de *Phytophthora spp*, causa principal de pérdidas económicas de la actividad cacaotera. **(Barazarte, et al. 2008).**

El cacao, componente fundamental del chocolate, es un cultivo originario de América. Fue cultivado en grandes números por los mayas antes de la conquista española del siglo 16. La domesticación, cultivo y consumo del cacao fueron realizados por los indígenas Toltecas, Aztecas y Mayas más de un milenio antes del descubrimiento de América, descubrieron que cuando se tuestan las semillas del cacao producen un aroma tan espectacular que creían que el árbol era un regalo del dios Quetzalcóatl, de las semillas tostadas, hicieron una bebida usada en ceremonias y rituales llamada xocolatl, del cual la palabra chocolate se derivó. **(Agricultura Tropical Ecuador, 2011)**

2.1.2. Cascarilla de cacao.

La obtención de la cascarilla de cacao debe pasar por la limpieza, es la primera operación consiste en eliminar las impurezas propias como residuos de mazorca, etc., o aportadas durante los procesos de fermentación, secado, acopio, etc., que vienen con el cacao desde su cosecha en la finca. Luego es sometido al tostado, el cacao limpio es sometido a calentamiento para reducir su contenido de humedad y para desarrollar el sabor y el aroma característicos del cacao, como consecuencia del tostado, la cáscara que está adherida firmemente a la Pepa en el cacao crudo, se separa de esta, facilitando la operación de descascarado, que consiste en la trituración, utilizando un equipo rompedor. El cacao y las cáscaras triturados, caen a una zaranda formada por tamices de diferentes calibres donde las cáscaras por su forma y menor peso específico son arrastradas por una corriente de aire, separándose de esta manera el cacao de la cáscara. **(Anecacao, 2011).**

El cacao en grano, se obtiene a partir de las semillas de cacao. De este cacao, se puede obtener cuatro subproductos (licor de cacao, manteca de cacao, pasta de cacao y cacao en polvo) y productos finales como el chocolate y sus derivados a través de diferentes de procesos industriales. Para llegar a obtener estos subproductos intermedios como también el producto final, el grano de cacao es secado y sometido al proceso tostado, obteniendo como residuo de este proceso la cascarilla de cacao. **(Murillo, 2011).**

2.1.3. Composición química

La cascarilla de cacao nutricionalmente aporta como todo alimento con macro elementos (proteínas, carbohidratos, lípidos) y micronutrientes (vitaminas y minerales). Este desecho agroindustrial, se considera como una fuente baja de energía debido a que presenta niveles bajos de

energía digestible menor a 2500 Kcal/Kg., que es la base de la fibra para la nutrición animal. El análisis proximal, determina el 1,0 % de humedad, proteína 13,0 %, fibra 25 % y energía 1.409,0 Kcal/Kg. **(Murillo, 2011).**

La denominación cáscara o cascarilla de cacao, se entiende por la parte externa o las cáscaras del grano de cacao limpias y en perfecto estado de conservación que contienen entre un 2.85 a 3.14% de grasa en relación con el 30% a 50% del cacao. **(Sánchez, 2012).**

La cascarilla de cacao contiene proteína bruta 16,38%; fibra bruta total 19,76%, grasa 2,20 %, hidratos de carbono 40,23% y cenizas 7,45%. **(Agroterra, 2011).**

La composición química de la cascarilla de cacao en: Proteína 14,33 %; grasa 3,50 %, materia seca 97,94 % y cenizas 7,16 %. **(Laboratorio de Análisis de la ESPOCH, 2011).**

2.1.4. Usos

La cascarilla de cacao es una de las alternativas no tradicional para la producción de balanceados, la misma que por su contenido energético y valor económico ha demostrado excelentes resultados tanto en las dietas para animales como en las industrias de balanceados. **(Anecacao, 2011).**

2.2. Alimentación de conejos.

El conejo es un animal herbívoro no rumiante, posee un ciego de gran tamaño en el cual se hospeda una gran cantidad de microorganismos que utilizan los agentes nutritivos que no se aprovechan a nivel de estómago. Aunque los conejos no digieren muy bien las fibras, necesitan alrededor de 15 % de fibra cruda en la dieta. También es necesario el abastecimiento con vitaminas A, D y E. En el colon ocurre la producción

de dos tipos de heces: Heces blandas o cecotrofos y heces duras. Las heces blandas se forman principalmente en horas de la mañana, cuando las paredes del colon producen una mucosidad que envuelve las bolitas que se van formando por efecto de las contracciones de las paredes intestinales. Estas bolitas aparecen en racimos unidos y cubiertos de mucosa y son conocidas con el nombre de cecotrofos. **(Flores, 2003).**

El modelo digestivo del conejo es semejante al equino, en la eficiencia y rápido pasaje del alimento en las primeras secciones, con una mayor retención en colon y ciego. En este se producen los cecotrofos que son consumidos directamente del ano y sometidos a nueva digestión. Este proceso permite un reciclaje y mejor aprovechamiento de nutrientes, especialmente bajo condiciones extensivas o de sobrevivencia y carece de importancia en las crianzas de tipo intensivo. El uso de un alimento único, para todas las etapas simplifica el manejo y evita la crisis de adaptación. El consumo debe ser regulado para disminuir el contenido graso de la canal y mantener la relación carne/hueso. Los requerimientos nutritivos del conejo son: proteína total 17,0 %; energía digestible 2.600 Kcal/Kg, calcio 1,0 %; fósforo 0,5 % y fibra 14 %. **(Donacic, 2011).**

Los conejos, se alimentan con hierbas, granos y verduras de todo tipo. En la crianza casera, puede complementarse esta alimentación con una ración mínima de alimento balanceado (por ejemplo de 50 a 100 gramos diarios dependiendo del tamaño de los animales). Si los conejos se alimentan exclusivamente con balanceado las cantidades varían entre 50 y 100 gramos en animales pequeños y entre 150 y 250 gramos por día en animales adultos (más de 4 meses). En cuanto a la calidad de una u otra alimentación será más eficiente siempre la dieta de alimento balanceado, pues en su composición se tuvo en cuenta las necesidades nutritivas de los animales según edad y estado fisiológico (gestación, lactancia, etc.), complementando los aportes de las materias primas que lo constituyen con vitaminas y minerales. Por otra parte es importante que el alimento se

encuentre paleteado (se llama así a la forma física en que se presenta el alimento), ya que de esta manera el conejo no puede elegir entre las partes que lo componen y debe consumir todo. **(Padilla, 2006).**

Los conejos deben tener comida y agua a disposición durante todo el día, y ellos se proveerán del mismo cuando lo necesiten. Los conejos poseen un sistema digestivo bastante peculiar, ya que funciona por empuje y no como el de otros animales que funcionan por contracción. Esto quiere decir que mientras el animal va comiendo, va empujando el resto de la comida y va digiriendo el alimento. Es por eso que los conejos comen durante todo el día y en pequeñas cantidades de comida. Existen muchos tipos de alimentos que el conejo puede ingerir, ya sea frutas y verduras variadas, forrajes, cereales, y el indispensable alimento balanceado. **(Mundo Conejo, 2012).**

2.3. Requerimientos nutricionales

Existen tres componentes principales en la dieta de un conejo. El forraje seco, los alimentos concentrados y los alimentos verdes. El forraje, fresco o seco, debería ser el componente principal de la dieta. El mejor forraje seco que podemos dar a nuestros conejos es un heno de buena calidad. Un buen heno está formado por variedad de plantas, tiene un olor agradable y no está mohoso o descolorido. El heno ha de darse en una reja especial para forraje. Los alimentos concentrados han de darse en cantidades mínimas por los problemas digestivos que podrían causar. Formarían este grupo alimentos muy energéticos y ricos en hidratos de carbono como los cereales. Nunca deben de suministrarse en una cantidad superior a 10 g por Kg de peso vivo del animal y día, y siempre han de darse triturados, pues de otra manera nuestro conejo podría comerlos enteros, con lo que se digerirían mal y darían problemas. **(Padilla, 2006).**

Las necesidades o requerimientos de un nutriente esencial se definen como la cantidad mínima de dicho nutriente que permite el mantenimiento de la masa corporal y las funciones orgánicas en los adultos, así como el crecimiento y desarrollo en los jóvenes, evitando los signos de depleción y las alteraciones por carencia. Una dieta equilibrada aporta los requerimientos mínimos de nutrientes y energía al individuo. Su objetivo es prevenir las enfermedades carenciales, algo relativamente fácil de conseguir en el mundo desarrollado. No obstante, una dieta equilibrada debe variar en función de la edad, la situación fisiológica y el estilo de vida. **(Flores, 2003).**

2.3.1. Proteína

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los monos gástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados. **(De Blas, 1984).**

El suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento. Constituye el material de construcción y mantenimiento de los músculos y tejidos del cuerpo, es importante disponer en la ración alimenticia, la que debe provenir de dos o más fuentes. La fuente principal de este nutriente lo constituyen el grupo de las leguminosas y/o concentrados. **(Jácome, 1999).**

Las dosis de proteína a suministrar a los conejos suelen expresarse en proteína bruta (PB) porque el coeficiente de digestibilidad es muy variable según la procedencia de la proteína y según la composición de

aminoácidos. Es bien conocida la sensibilidad del conejo respecto a la calidad de la proteína de la ración. La proteína es el elemento caro de la ración y conviene ajustar su aporte a las necesidades, que son muy específicas, en relación a los aminoácidos esenciales. Prácticamente los únicos a tener en cuenta son la lisina, metionina y arginina. El valor óptimo de crecimiento se obtiene con un pienso de 24 Kcal. ED por g PD que equivale a un 15 % PB. **(Ferrer y Valle, 1990).**

2.3.2. Energía

La energía es otro de los elementos esenciales para cumplir con las funciones vitales del animal, son necesarias para caminar, contrarrestar el frío, producción y el mantenimiento del cuerpo. Cuando existe un exceso de energía en la alimentación, esta con mucha facilidad se almacena como grasa dentro del cuerpo. Las principales fuentes de energía proporcionan los hidratos de carbono y las grasas de los alimentos, que provienen generalmente de los concentrados y balanceados, o a su vez, del grupo de las gramíneas. **(De Blas, 1984).**

La influencia que ejerce la concentración energética de la ración sobre los resultados productivos es difícil de precisar. Además de su elevado costo, su relación con el consumo determina el índice de conversión del alimento y el porcentaje del resto de los nutrientes en la dieta. El contenido energético de un alimento varía en la medida que se modifica el aporte de lípidos (grasa) y de hidratos de carbono (fibra y extractos no nitrogenados). Mientras que el contenido graso se mantiene entre un margen constante, la cantidad de fibra y su composición varían, influyendo además en la digestibilidad de la ración. El nivel de energía requerido varía entre 2200 y 2600 Kcal./Kg. El valor medio para el periodo de cebo es, según De Blas, de 2,99 Kcal de ED. En resumen, para un conejo que se sacrifica a los 2,25 kg. y que crece a razón de 35 g/día, las

necesidades son de 283,34 Kcal. ED por día, que se puede suministrar con un pienso de 2600ckal ED/Kg. (p.100). **(Ferrer y Valle, 1990).**

2.3.3. Fibra

La fibra está dada básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los animales. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas deben contener un porcentaje de fibra no menor de 14 %. La fibra tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los conejos de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo. **(De Blas, C. 1984).**

En general la baja digestibilidad de la celulosa le confiere un papel limitado en la cobertura de las necesidades energéticas del alimento. La fibra juega una baza indispensable como elemento de volumen, condicionando a la vez el buen funcionamiento del tubo digestivo. Niveles bajos de fibra se traducen en mortalidad y retrasos en el crecimiento de los gazapos. En la estructura química de la fibra cabe destacar la lignina, la celulosa, la hemicelulosa y la pectina. Las dos últimas altamente digeribles y la primera, la lignina, indigestible. Para mantener una buena funcionalidad del tracto digestivo, no deben emplearse productos que contengan fibra muy digestible, ni deben incorporarse productos excesivamente molturados. Es tan importante la forma física de la celulosa como su composición química. Niveles entre 12 y16 % de FB suelen ser los aconsejados, pudiéndose aceptar mínimos en hembras lactantes y máximos en los engordes. **(Ferrer, y Valle, 1990).**

2.3.4. Minerales

Los minerales son necesarios para la estructura corporal y los procesos fisiológicos normales del animal. Los elementos básicos en la alimentación del conejo son el calcio, fósforo, cloro, potasio, sodio, magnesio, hierro, cobre, zinc, yodo y cobalto. Es muy importante que en la dieta alimenticia el calcio y el fósforo tengan una relación de 2 a 1, para prevenir cualquier desbalance, lo que ocasiona efectos negativos en el crecimiento con rigidez en las articulaciones. **(Jácome, 1999).**

Es importante que el alimento aporte, en general una cantidad de minerales entre 80 y 10 % del total de la ración. Entre ellos cabe citar como más importante el calcio y el fósforo. La relación Ca/P debe situarse entre 1,2 y 1,6, tomando como valor máximo 2. No obstante un exceso de calcio no conlleva mayores problemas que una posible carencia de zinc y posibles deficiencias en fósforo. Lo que sí puede ser negativo (por el incremento de problemas renales que supone) es un desequilibrio entre sodio y potasio. Las necesidades de hierro, cobalto, molibdeno y selenio son poco conocidas. Las necesidades de hierro producen anemia. . **(Ferrer y Valle, 1990).**

2.3.5. Vitaminas

Las vitaminas son esenciales para el crecimiento y el bienestar del conejo, ayuda en la asimilación de los minerales, proteína y energía. Las vitaminas podemos suministrar en los concentrados, en el agua de bebida, a partir de los compuestos comerciales; o a su vez, podemos utilizar las hortalizas y varios frutos. **(De Blas, 1984).**

Gracias a su flora digestiva y a la cecotrofia, el conejo adulto cubre totalmente sus necesidades en vitamina C y en vitaminas del grupo B. En cambio, en los gazapos, la flora no aporta en cantidad suficiente estas

vitaminas. Se hace necesario un aporte extra de vitaminas del grupo B. La carencia de vitamina A se traduce en falta de crecimiento y en una alteración de la reproducción. El corrector aporta en el alimento la cantidad suficiente de vitaminas para asegurar un máximo rendimiento del organismo. **(Ferrer y Valle, 1990).**

2.3.6. Agua

El agua es el elemento más importante de la alimentación del animal, es esencial para la vida y se precisa en mayores cantidades que cualquier otro nutriente, su suministro debe ser frecuente, pues facilita el paso del alimento a través del tracto digestivo, permitiendo la absorción de nutrientes. Es capaz de absorber el calor producido en el metabolismo de los nutrientes evitando cambios bruscos de temperatura en el ámbito celular, es el medio donde ocurren todos los procesos enzimáticos vitales jugando un papel muy importante en el metabolismo, finalmente actúa como medio de transporte de otros nutrientes y facilita la eliminación de elementos de desecho por la orina y heces. **(De Blas, 1984).**

El agua es el compuesto más abundante de la célula viviente, las células usualmente contienen entre 70 a 90 % de ella en peso, cumple determinadas funciones y no debe faltar el suministro, cantidad que puede consumirse según el tipo de alimento, tamaño del animal, estado fisiológico, temperatura ambiental, temperatura del agua, etc. **(Flores, 2003).**

Las necesidades de agua podrían estar entre 400 a 600 cc por día. Esta cantidad de agua puede ser aportada por 675 gramos de alimentos verdes y raíces. Es decir las necesidades de agua en los conejos son altas, una adición de agua fresca es muy conveniente. Los alimentos con alto contenido de fibra, proteína y minerales requieren más agua de lo normal. En el caso de la proteína, el incremento requerido es debido a la

necesidad de una eliminación y adecuada dilución de la urea, producto procedente de la utilización proteica. **(Barbado, 2003).**

2.4. Concentrados

La fabricación de balanceados para conejos data de hace pocos años y su desarrollo sigue paralelo a la producción intensiva de las explotaciones cunícolas. **(De Blas, 1984).**

Los alimentos balanceados, son el resultado de una mezcla porcentual de varios insumos alimenticios de naturaleza proteica, energética, minerales, vitaminas, aditivos nutricionales orgánicos y aditivos no nutricionales, necesarios para cubrir con las exigencias de una determinada especie zootécnica en las diferentes etapas fisiológicas y de producción. . **(Jácome, 1999).**

Los principales nutrientes que contribuyen a una dieta concentrada para lograr mayor energía en el animal se requieren de un conjunto de ingredientes cuyas propiedades se caracterizan y son inherentes a las necesarias en la dieta, así mismo aquellos insumos con propiedades para definir el contenido requerido para proporcionar proteína, minerales, vitaminas e incluso antioxidantes y antibióticos. Para mayor sustento, se incluye un detalle resumido de las principales características de los Alimentos energéticos y proteicos. **(El Surco. 2001).**

Los alimentos balanceados, aparte de su buena consistencia y facilidad de manejo, contienen todos los requerimientos nutricionales, pues están complementados con suplementos vitamínicos, minerales y aditivos medicamentosos, etc. Todos los alimentos contienen en distintas proporciones ciertos principios como el agua, carbohidratos, proteínas, aceites, minerales y vitaminas. Un secreto a la hora de buscar un buen alimento balanceado es por el color. Un alimento de coloración clara, a

amarillenta, está desprovisto de muchos ingredientes, como por ejemplo la alfalfa. Un alimento verdoso o amorronado tiene buena presencia de alfalfa y fibra en sus Pellet (granos que come el conejo en el balanceado) se deben ver trozos de maíz, pero no en exceso, si tiene mucho maíz, tampoco es conveniente ya que sus ingredientes deben ser proporcionalmente balanceados, con buena cantidad de soja, alfalfa, girasol, trigo, gluten, aceites. Debe contener una proteína bruta de no menos del 17% y una fibra cruda de no menos del 11% y a razón de 2500Kcal por Kilo de alimento. **(Mundo Conejo, 2012).**

2.5. Formulación dietas concentradas.

La formulación de una dieta concentrada implica el conocimiento de las necesidades nutricionales durante las diferentes fases fisiológicas y productivas, el aporte en nutrientes de los insumos alimenticios que intervendrán en la dieta, el aporte de los suplementos alimenticios en calcio, fósforo y sal, el aporte de los aditivos nutricionales y no nutricionales de las premezclas, seguidamente el problema es lograr una formula óptima y económica del balanceado utilizando los nutrientes que sean necesarios. **(Jácome, 1999).**

La formulación de dietas balanceadas que incluye varios insumos alimenticios se complica un poco, sin embargo, con la aplicación de sistemas de computación, la programación lineal, se logra combinaciones - en un periodo muy corto de tiempo - de insumos alimenticios en cantidades apropiadas, y entregando respuestas a las más exigidas dietas. Asimismo, se informa que las fórmulas se fundamentan en los requerimientos nutricionales establecidos por el Concejo Nacional de Investigación de Estados Unidos, Comité de Nutrición Animal, Centros de Producción Animal de Universidades y Escuelas Politécnicas, Instituto de Investigaciones Autónomas Agropecuarias (INIAP). La variación en los requerimientos está en relación con la etapa fisiológica del animal, edad,

sexo, raza y medio de crianza. La producción de dietas balanceadas se encuentra supeditadas a la selección de insumos alimentos de calidad, libre de hongos o/y bacterias, pasando por un estricto control de calidad, de las materias primas, como en los productos terminados que incluye una evaluación física, análisis químicos y análisis microbiológicos. **(Jácome, 1999).**

2.6. Sistemas de Alimentación

Los alimentos usados en conejos se dividen en alimentos voluminosos y alimentos concentrados, a su vez los alimentos concentrados se dividen en alimentos ricos en energía y pobres en proteína y alimentos ricos en proteína. Los alimentos ricos en energía son los granos de avena, cebada, maíz y sus subproductos. Los alimentos ricos en proteína son las leguminosas, ajonjolí, soya. Los conejos no consumen bien los suplementos proteicos de origen animal, porque prefieren satisfacer sus necesidades de proteína con alimentos de origen vegetal. A continuación se reporta los consumos necesarios en función de la etapa fisiológica del animal y por día. **(Mundo Conejo, 2012).**

2.6.1. Alimentación con forraje

Un conejo debe comer diariamente el 15% de su peso vivo. Por ejemplo, si pesa 4 kg. Deben comer 600 g. De alimento al día, pero si tiene mayor apetito y come más, no es un problema. El forraje verde constituye la fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C. **(Sánchez, 2002).**

2.6.2. Alimentación Mixta

El forraje por sí solo no cubre los requerimientos aunque se suministre en grandes cantidades, precisamente por la capacidad que tiene el animal. La cantidad en las dietas que deben consumir los conejos depende de la

finalidad y el peso de éstos, por ejemplo un reproductor macho de 4,5 Kg. necesita diariamente una cantidad de la dieta para reproductores de alrededor de 3,3 % de su peso vivo, o sea 3,3 % de 4,5 Kg. Esto es igual a 3,3 % de 4.500 gramos que son igual a 149 gramos por día. Una hembra en gestación, con peso vivo de 4,5 Kg. necesita aproximadamente una cantidad de la dieta para reproductores igual a aproximadamente el 4,1 5 de su peso vivo, o sea, 4,1 % de 4.500 gramos que es igual a 184 gramos por día. **(Jácome, 1999).**

Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje y concentrados. En la práctica, la dotación de concentrados no es permanente, cuando se efectúa puede constituir hasta un 40% del total de toda la alimentación. Los ingredientes utilizados para la preparación del concentrado deben ser de buena calidad, bajo costo e inocuos. **(Sánchez, 2002)**

Al estudiar la utilización de tres niveles de retama aliso (10, 15 y 20 %) en la alimentación de conejos durante el levante y su efecto en la conversión alimenticia. No evidenció diferencias estadísticas ($P > 0,05$); sin embargo, se observó una tendencia numérica favorable en los pesos finales en el testigo con 2,125 Kg.; en las ganancias de peso en el 10 % con 0,993 Kg.; en el consumo de forraje (alfalfa) en el 15 % de retama aliso con 1,638 Kg.; en el consumo de concentrado en el 20 % con 6,163 Kg.; en el consumo total de alimento en el nivel 20 % con 7,788 Kg. en la conversión alimenticia en el nivel 10 % con 7,81; en el costo por kilogramo de ganancia de peso en el 10 % con 2,08 dólares por kilogramo de carne; las mayores rentabilidades económicas en los conejos alimentados con retama aliso con 1,31; 1,29 y 1,30 de beneficio /costo y en la variable mortalidad no se evidencio efectos negativos. **(Amores, 2008).**

Se estudió tres niveles de levadura de cerveza (10, 20 y 30 %) más un testigo (sin levadura de cerveza) en la alimentación de conejas durante el crecimiento. Se emplearon en 32 conejas de 42 días de edad y un peso

promedio de 0,830 Kg. El suministro de alimento fue dos veces al día 8H00 y 16H00, el control de peso de las conejas fue semanal. Los resultados experimentales registraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) en los pesos finales en los niveles 20 y 30 % de levadura de cerveza con 1,750 y 1,740 Kg., y las mayores ganancias de peso en 20 y 30 % de levadura de cerveza con 0,905 y 0,900 Kg.; con diferencias significativas ($P < 0,05$) los mayores consumos en el testigo (sin levadura de cerveza) con 3,037 Kg., y en el nivel 10 % de levadura de cerveza con 3,046 Kg. Las mejores eficiencias de conversión alimenticia en 20 y 30 % de levadura de cerveza con 5,65 y 5,54; Los menores costos por kilogramo de ganancia de peso en 20 y 30 % de levadura de cerveza con 2,13 y 2,10 dólares y las mejores rentabilidades económicas en 20 y 30 % de levadura de cerveza con 1,21 y 1,23 de B/C, advirtiendo que por cada dólar invertido se recuperó 21 y 23 centavos, respectivamente. En consideración a los resultados alcanzados, se recomienda utilizar levadura de cerveza hasta el 30 % de la dieta balanceada en reemplazo de los insumos tradicionales (torta de soya, alfarina) para alimentar conejas mestizas durante el crecimiento por encontrarse efectos positivos en las variables de estudio y obtenerse rentabilidades económicas muy halagadoras. **(Mejía, 2011).**

CAPITULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Materiales y métodos.

2.1.2. Localización y duración del experimento

El trabajo de investigación, se llevó a cabo en el Programa de Producción Especies Menores (Sección Conejos) del Instituto Tecnológico Agropecuario “Luis A. Martínez” localizado en la parroquia Celiano Monje del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.

La investigación tuvo una duración de 90 días, tiempo en la cual se cumplió las etapas de crecimiento (45 días) y engorde (45 días) de los conejos.

2.1.3. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del lugar donde se desarrolló son las que se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas.

Parámetros	Promedio
Temperatura promedio, °C	14,00
Humedad relativa, %	78,00
Precipitación anual, mm	654,00
Heliofanía, horas/luz/año	872,50

Fuente: Estación Meteorológica Chachoan (2012).

2.1.4. Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron en el desarrollo de la investigación se reportan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Materiales y equipos.

Materiales	Unidades
Galpón de conejos de 10,0 m x 4,0 m x 2,0 m.	1
Jaulas de alambre galvanizado de 0,60 x 0,60 x 0,50 m	16
Comederos de barro cocido	16
Bebedores de barro cocido	16
Pediluvios	2
Balanza de 15 Kg. de capacidad y 1 g. de precisión.	1
Fundas de plástico	200
Bomba de mochila de 20 litros de capacidad.	1
Baldes de plástico de 20 litros de capacidad	2
Letreros de identificación.	16
Dietas experimental crecimiento, Kg.	25
Dietas experimentales engorde, Kg.	45
Carretilla	1
Equipo de limpieza	1
Equipo de veterinario	1
Overol	1
Botas	1
Conejos mestizos de 42 días de edad (al destete)	32
Alimento balanceado con 18 % de proteínas crecimiento, Kg.	60
Alimento balanceado con 18 % de proteínas engorde, Kg.	80
Forraje (alfalfa), Kg.	160
Agua potable	
Desinfectantes (Chadine) frasco de 100 ml	1
Desparasitante interno ivermectina al 1 % frasco 50 ml	1
Antibióticos, frasco 20 ml	1
Sulfas, sobre 20 g.	2
Cámara fotográfica	1
Computadora	1
Impresora	1
Material de escritorio	1

Elaboración: P.Paz.

2.1.5. Tratamientos.

En la presente investigación, se evaluaron tres niveles de cascarilla de cacao (5, 10 y 25 %) en la dieta balanceada más un testigo (sin cascarilla de cacao) como se detalla a continuación.

T1 = 0% cascarilla de cacao en el balanceado + Alfalfa

T2 = 5 % cascarilla de cacao en el balanceado + Alfalfa

T3 = 10 % cascarilla de cacao en el balanceado + Alfalfa

T4 = 15 % cascarilla de cacao en el balanceado + Alfalfa

2.1.6. Unidad experimental.

En el desarrollo del experimento, se utilizaron 32 conejos mestizos de 42 días de edad y un peso promedio de 0,848 Kg., proveniente del Programa de Producción Especies Menores del Instituto Tecnológico Agropecuario Luis A. Martínez.

2.1.7. Diseño experimental.

En la conducción del experimento, se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), para estudiar 4 tratamientos, 4 repeticiones por tratamiento y el tamaño de la Unidad Experimental fue de dos conejos, empleando un total de 32 animales.

2.1.8. Esquema del experimento.

En el cuadro 3, se presenta el esquema que se utilizó en el desarrollo de la investigación.

Cuadro 3. Esquema del experimento.

Tratamientos	Codificación	Número de repeticiones	T.U.E.	Total animales
T1 = 0 % C. Cacao	C-0	4	2	8
T2 = 5 % C. Cacao	C- 5	4	2	8
T3 = 10 % C. Cacao	C-10	4	2	8
T4 = 15 % C. Cacao	C-15	4	2	8
Total				32

T.U.E.= Tamaño de la Unidad Experimental 2 conejos

2.1.9. Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA).

El esquema del análisis de varianza (ADEVA) empleado en el desarrollo de la investigación, se presenta en el cuadro 4.

Cuadro 4. Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA).

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	15
Bloques	3
Tratamientos	3
Error experimental	9

2.1.10. Análisis estadístico.

Las variables de estudio en la presente investigación fueron sometidas a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza.
- Separación de medias mediante la prueba de Tukey al 5 y 1 % de probabilidades.

Para el cálculo de los resultados experimentales, se utilizó el programa Excel, estadística.

2.1.11. Raciones experimentales

Las raciones experimentales fueron elaboradas en la Planta de Balanceados del Instituto Tecnológico Agropecuario Luis A. Martínez, en consideración con los requerimientos nutricionales para la etapa de crecimiento y engorde de los conejos, recomendados por NRC. (1992).

En los cuadros 5 y 6, se reporta la composición de las raciones experimentales, el análisis y requerimientos nutricionales para la etapa de crecimiento de los conejos.

Cuadro 5. Composición de las raciones experimentales etapa de crecimiento de los conejos.

Ingredientes	Niveles cascarilla de cacao, %			
Cascarilla de cacao	-	5,00	10,00	15,00
Maíz	42,00	39,00	36,00	33,00
Afrecho de trigo	12,00	10,00	8,00	6,00
Polvillo de arroz	10,00	10,00	10,00	10,00
Alfarina	14,00	14,00	14,00	14,00
Soya	20,00	20,00	20,00	20,00
Harina de Huesos	1,20	1,20	1,20	1,20
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30
Vitaminas	0,40	0,40	0,40	0,40
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
Atrapatoxinas	0,05	0,05	0,05	0,05
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00
Valor/Kg, dólares	0,49	0,48	0,47	0,46

Cuadro 6. Análisis calculado y requerimientos nutricionales etapa de crecimiento de los conejos.

Ingredientes	Niveles cascarilla de cacao, %				Requerimientos nutricionales (1)
	0	5	10	15	
Proteína, %.	18,12	18,25	18,36	18,42	18,00
Energía Kcal/Kg.	2.650	2.696	2.642	2.689	2.600,00
Fibra, %.	6,87	6,64	6,56	6,44	6,0 a 12
Calcio, %.	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90
Fósforo, %.	0,42	0,42	0,43	0,43	0,40
Triptófano, mg.	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20

(1) Requerimientos nutricionales recomendados por la National Research Council (2000).

En los cuadros 7 y 8, en tanto se presenta la composición de las raciones experimental, el análisis y requerimientos nutricionales para la etapa de engorde los conejos.

Cuadro 7. Composición de las raciones experimentales etapa de engorde de los conejos.

Ingredientes	Niveles cascarilla de cacao, %			
Cascarilla de cacao	-	5,00	10,00	15,00
Maíz	44,00	41,00	38,00	35,00
Afrecho de trigo	14,00	12,00	10,00	8,00
Polvillo de arroz	12,00	12,00	12,00	12,00
Alfarina	14,00	14,00	14,00	14,00
Soya	13,00	13,00	13,00	13,00
Harina de huesos	2,20	2,20	2,20	2,20
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30
Vitaminas	0,40	0,40	0,40	0,40
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
Atrapatoxinas	0,05	0,05	0,05	0,05
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00
Valor/Kg, dólares	0,47	0,46	0,45	0,44

Cuadro 8. Análisis calculado y requerimientos nutricionales etapa de engorde de crecimiento de los conejos.

Ingredientes	Niveles cascarilla cacao, %				Requerimientos nutricionales (1)
	0	5	10	15	
Proteína, %.	16,01	16,10	16,18	16,29	16,00
Energía Kcal/Kg.	2.856	2.843	2.839	2.824	2.800,00
Fibra, %.	6,24	6,13	6,10	6,01	6,0 a 12
Calcio, %.	0,92	0,93	0,92	0,91	0,90
Fósforo, %.	0,51	0,53	0,53	0,55	0,50
Triptófano, mg.	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20

(2) Requerimientos nutricionales recomendados por la National Research Council (2000).

2.1.12. Mediciones experimentales.

Las mediciones experimentales evaluadas en el desarrollo de la investigación, fueron las que se detallan a continuación:

2.1.12.1. Control de pesos, Kg.

El control de los pesos de los conejos, se llevó a cabo con la ayuda de la balanza de 12 kilogramos de capacidad y un gramo de precisión. Las tomas de los pesos, se realizaron al inicio del trabajo experimental (42 días de edad de los animales), intervalos de 15 días y al final del experimento (132 días de edad), asegurándose que los conejos se encuentren en ayunas, es decir antes de la entrega del alimento del día.

2.1.12.2. Ganancias de peso, kg.

Las ganancias de peso de los animales, fueron estimadas mediante la aplicación de la fórmula matemática:

Ganancia de peso = Peso final – Peso inicial.

2.1.12.3. Consumo de alimento, Kg. de M.S.

En el control del alimento, se procedió diariamente tanto de la ración experimental (balanceado) como del forraje verde entregado. Para el efecto, se procedió con la ayuda de la balanza de 12 kilogramos de capacidad y un gramo de precisión, se peso según la codificación del experimento, en fundas de plástico. De igual manera, se realizó con el alimento forrajero. El control de los sobrantes, se controló 24 horas después de la entrega, tanto del concentrado y del forraje, respectivamente.

2.1.12.4. Conversión alimenticia.

La conversión alimenticia, fue determinada a partir de la relación matemática: consumo total de alimento en materia seca dividida para la ganancia total de peso de los conejos en cada uno de las unidades experimentales, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo total de alimento Kg MS.}}{\text{Ganancia total de peso, Kg.}}$$

2.1.12.5. Costo / Kg. ganancia de peso, dólares.

La estimación del costo por kilogramo de ganancia de peso, en cada una de las unidades experimentales, se realizó aplicando la relación: conversión alimenticia por el valor del costo de cada una de las dietas experimentales utilizadas.

2.1.12.6. Mortalidad, %.

La variable mortalidad fue determinada en cada uno de los tratamientos, aprovechando el momento de la entrega del alimento del día a las unidades experimentales.

2.1.12.7. Rendimiento a la canal, %.

Al final del experimento, se sacrificó el 50 % de las unidades experimentales (16 conejos) para determinar el rendimiento a la canal. El método de sacrificio fue el aturdimiento y el desangrado. Se separó las vísceras, sangre, pelo y patas, para ser pesadas, por otra parte, se obtuvo la canal. La relación porcentual entre los dos valores permitió determinar el rendimiento a la canal.

2.1.12.8. Evaluación económica, según el indicador Costo / Beneficio.

Para determinar la variable beneficio / costo, se consideró los ingresos por concepto de la venta de los conejos en pie y a la canal más el abono frente a los egresos, compuesto por la compra de animales, costo de las raciones balanceadas y el forraje y sanidad. Este índice es el cual determinó la recuperación de las inversiones en cada uno de los tratamientos de estudio.

2.1.13. Manejo del Experimento.

Durante el desarrollo de la investigación, se cumplieron las siguientes actividades:

2.1.13.1. Limpieza del Galpón.

Antes al inicio del experimento (8 días), se realizó una limpieza y desinfección del techo, piso y jaulas de manejo, utilizando el producto comercial Chadine en relación de 5 cc por litro de agua, el mismo que se aplicó en aspersion con la ayuda de la bomba de fumigación. Asimismo, se realizó la limpieza diaria de las jaulas, peso y comederos como bebederos. Con intervalos de 8 días, se practicó una limpieza y desinfección de todo el local. A la entrada del galpón, se colocó un pediluvio conteniendo cal, con el propósito de evitar la entrada de enfermedades al criadero.

2.1.13.2. Llegada de los animales.

Los animales se adquirieron en el programa de producción especies menores del Instituto Tecnológico Luis A. Martínez. Los conejos fueron del mismo linaje (mestizos), pesos y tamaños homogéneos y de 42 días de edad del destete. Los animales fueron sometidos a una adaptación por espacio de 8 días al sistema de alimentación establecido en el experimento, lo cual incluye la dotación de forraje (alfalfa) más concentrado.

2.1.13.3. Distribución de las unidades experimentales.

Luego del proceso de adaptación, los animales fueron tomados su peso, registrando en tres grupos: grandes, medianos y pequeños. Seguidamente, se estableció los bloques previo sorteo. Dispuesto de esta manera los bloques de estudio, se procedió a sortear los tratamientos de estudio en cada bloque, luego se distribuyó los conejos en cada uno de los tratamientos, distribuyendo homogéneamente en los tratamientos, de tal manera que se encuentre todos los grupos de animales (grandes, medianos y pequeños) de esta manera controlar el error experimental y

en consideración al diseño experimental establecido de Bloques Completamente al azar.

2.1.13.4. Desparasitación de los conejos

Los conejos fueron sometidos a una desparasitación interna, aplicando Ivermectina al 1 % vía subcutánea, con el objeto de que las unidades experimentales puedan expresar el efecto del manejo alimenticio de mejor manera.

2.1.13.5. Implementación del Galpón

En las jaulas, se procedió a colocar los comederos para asegurar una buena dotación de las raciones experimentales y bebederos para asegurar una buena provisión del agua a voluntad, estos fueron de barro cocido.

2.1.13.6. Preparación de las raciones experimentales.

Las raciones experimentales fueron calculadas y elaboradas en la planta de balanceados del Instituto Tecnológico Agropecuarios Luis A. Martínez. Para la mezcla de las dietas, se verificó que las materias primas, se encuentren en buen estado, adecuada humedad y sin residuos ajenos al insumo. Seguidamente, se pesó cada una de las materias primas en consideración a la fórmula calculada tanto para el crecimiento y engorde de los conejos. Obtenidas de esta manera las raciones experimentales, estas fueron almacenadas en sacos de yute previa codificación del nivel o tratamiento de estudio, hasta su utilización.

2.1.13.7. Utilización de las raciones experimentales.

Las raciones experimentales fueron utilizadas previo pesaje en fundas de plástico en la balanza de precisión. Para ser entregadas a los animales en cada tratamiento de estudio. Al tratamiento 1, se suministró la ración testigo (sin contener cascarilla de cacao); al tratamiento 2, se entregó la ración con el 5 % de cascarilla de cacao; al tratamiento 3, se suministró la ración con el 10 % de cascarilla y cacao y al tratamiento 4, se dispuso la ración con el 15 % de cascarilla de cacao, respectivamente.

2.1.13.8. Control del alimento.

El alimento se suministró diariamente (8H00) en pozuelos de barro cocido. Luego de la entrega del alimento del día, los comederos fueron vaciados en fundas de plástico, para ser pesado el alimento sobrante, luego se restó del alimento total y de esta manera obtener el consumo real de los conejos, en cada uno de los tratamientos de estudio. El agua de bebida, se entregó en pozuelos de barro cocido y a voluntad.

2.1.13.9. Programa sanitario.

Diariamente se realizó una limpieza de las jaulas y del piso con la ayuda de una pala y escoba, luego se colocó una rociada de cal. De esta manera, se previno la presencia de humedad y la propagación de cualquier patógeno.

Con intervalos de 8 días, se realizó una limpieza total del galpón y una desinfección con el producto comercial Chadine en concentración de 4 cc por litro de agua, mediante aspersion utilizando una bomba de fumigar. Seguidamente, en el piso se colocó una rociada de cal.

A la entrada del galpón, se colocó un pediluvio de 0,40 m de largo x 0,30 m de ancho y 0,15 m de alto, en cuyo interior se dispuso de cal, de esta manera prevenir la entrada de enfermedades en el galpón.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados experimentales.

Los resultados experimentales del efecto de la utilización de tres niveles de cascarilla de cacao (5, 10 y 15 %) en la alimentación de conejos durante el crecimiento y engorde, se resumen a continuación en consideración con la variable de estudio.

4.1.1. Peso inicial, Kg.

Los pesos de los conejos al inicio del experimento (42 días de edad) oscilaron entre 0,841 a 0,855 Kg, con un promedio de 0,848 Kg.

4.1.2. Peso final, Kg.

En el cuadro 9, se presentan los pesos finales de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Cuadro 9. Pesos finales (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Tratamientos	Pesos finales (Kg).
T1 (0 % Cacao)	2,013 a
T2 (5 % Cacao)	2,025 a
T3 (10 % Cacao)	2,038 a
T4 (15 % Cacao)	2,075 a
C. V. (%)	4,17

Promedios con letras iguales, no se diferencian entre sí. Según Tukey (P >0,05)

El análisis de varianza para los pesos finales de los conejos durante el crecimiento y engorde bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao, no se registró diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos (P>0,05); sin embargo, se nota una tendencia numérica

favorable al suministrar el 15 % de cascarilla de cacao (2,075 Kg.) y los menores valores se detectaron en el testigo (sin cascarilla de cacao) con el 2,013 Kg. Resultados experimentales logrados con un coeficiente de variación de 4,17 % que advierte un adecuado manejo de las unidades experimentales.

En el gráfico 1, se presenta el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao en los pesos finales de los conejos durante el crecimiento y engorde.

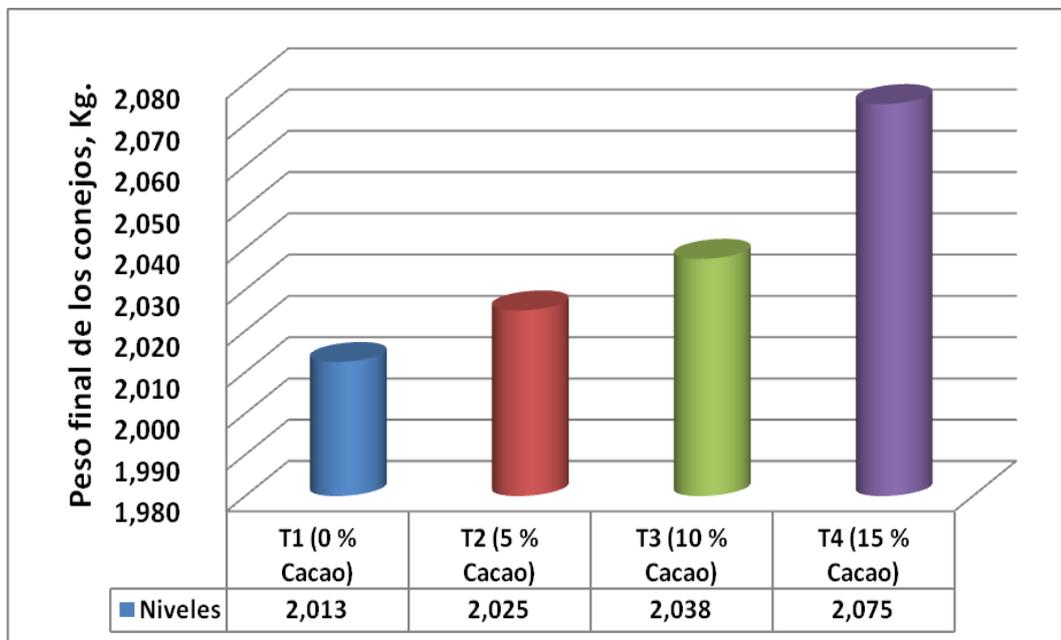


Gráfico 1. Peso final (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.

Los pesos finales de los conejos a los 132 días de edad, estadísticamente son iguales, por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0) la utilización de cascarilla de cacao hasta el 15 % de la ración balanceada no afecta el comportamiento biológico de los conejos durante el crecimiento y engorde.

En consideración a las respuestas analizadas, la alimentación con balanceados utilizando materias primas no tradicionales como es el caso de la cascarilla de cacao, se presenta como una alternativa muy promisoría en la producción de conejos en la zona central del país, es un insumo alimenticio que se produce con facilidad, poco utilizado en la alimentación animal y muy barato; además contiene un importante nivel de proteínas, energía, minerales y vitaminas. No presenta efectos negativos en el comportamiento biológico de los conejos durante el crecimiento y engorde.

4.1.3. Ganancia de peso.

En el cuadro 10, se presentan las ganancias de peso de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Cuadro 10. Ganancias de peso (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Tratamientos	Ganancias totales de peso (Kg).	Ganancias diarias de peso (Kg.)
T1 (0 % Cacao)	1,158 a	0,013 a
T2 (5 % Cacao)	1,179 a	0,013 a
T3 (10 % Cacao)	1,197 a	0,013 a
T4 (15 % Cacao)	1,226 a	0,014 a
C. V. (%).	7,39	7,39

Promedios con letras iguales, no se diferencian entre sí. Según Tukey
($P > 0,05$)

El análisis de varianza para las ganancias de peso de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cacao, no se determinó diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos ($P > 0,05$); no obstante, se observó una tendencia numérica favorable en los conejos alimentados con los niveles de cacao entre 1,179 a 1,226 Kg. con

relación al testigo (sin cascarilla de cacao) con 1,158 Kg. Resultados experimentales alcanzados con un coeficiente de variación de 7,39 % que advierte un normal manejo de las unidades experimentales.

En el gráfico 2, se reporta las ganancias de peso de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.

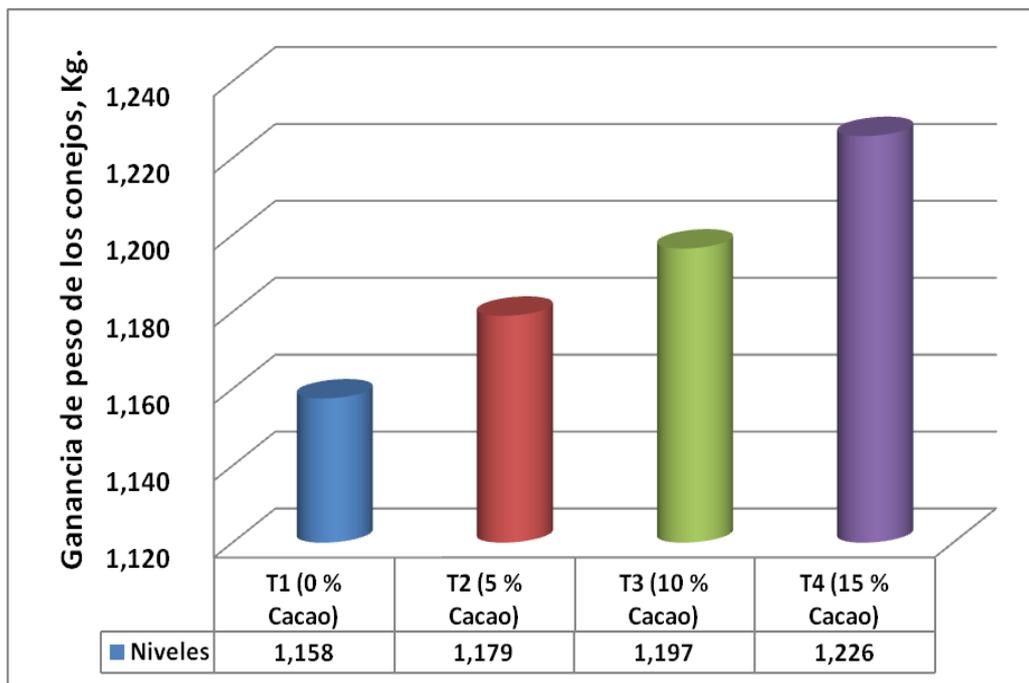


Gráfico 2. Ganancias de peso (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.

En las ganancias de peso diarias, no se detectó diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos; sin embargo, numéricamente se notó los mayores valores en los conejos alimentados con los niveles de cascarilla de cacao con valores que oscilan entre 0,013 a 0,014 Kg. con relación al testigo (sin cascarilla de cacao) de 0,013 Kg., respectivamente.

Las ganancias de peso determinadas en los conejos, sin que se haya registrado diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos, demuestra que son iguales; por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0), niveles hasta el 15 % de cascarilla de cacao en la dieta concentrada, no afecta las ganancias de peso de los conejos durante el crecimiento y engorde.

En consideración a estas respuestas, se deduce que en la zona central del país los pequeños y medianos productores cunícolas pueden utilizar en la formulación y elaboración de balanceados para alimentar conejos cascarilla de cacao hasta el 15 % durante el crecimiento y engorde, sin que se afecte las ganancias de peso

4.1.4. Consumo de alfalfa.

En el cuadro 11, se presentan los consumos de alfalfa de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Cuadro 11. Consumos de alfalfa (Kg. M.S.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Tratamientos	Consumo total de alfalfa (Kg M.S.).	Consumos diarios de alfalfa (Kg M.S.).
T1 (0 % Cacao)	2,057 a	0,023 a
T2 (5 % Cacao)	2,025 a	0,023 a
T3 (10 % Cacao)	2,105 a	0,023 a
T4 (15 % Cacao)	2,089 a	0,023 a
C. V. (%)	3,29	3,29

Promedios con letras iguales, no se diferencian entre sí. Según Tukey ($P > 0,05$)

En la variable consumo de alfalfa el análisis de varianza, no determinó diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos; no obstante, se notó una tendencia numérica favorable en los conejos alimentados con los niveles de cascarilla de cacao con valores entre 2,025 a 2,089 Kg. con relación al testigo (sin cascarilla de cacao) de 2,057 Kg. Resultados experimentales alcanzados con un coeficiente de variación de 3,29 % que advierte un buen manejo de las unidades experimentales.

En los consumos diarios de forraje (Kg. M.S.) sin advertirse diferencias estadísticas ($P > 0,05$), se notó un promedio de 0,023 Kg. en cada uno de los tratamientos de estudio.

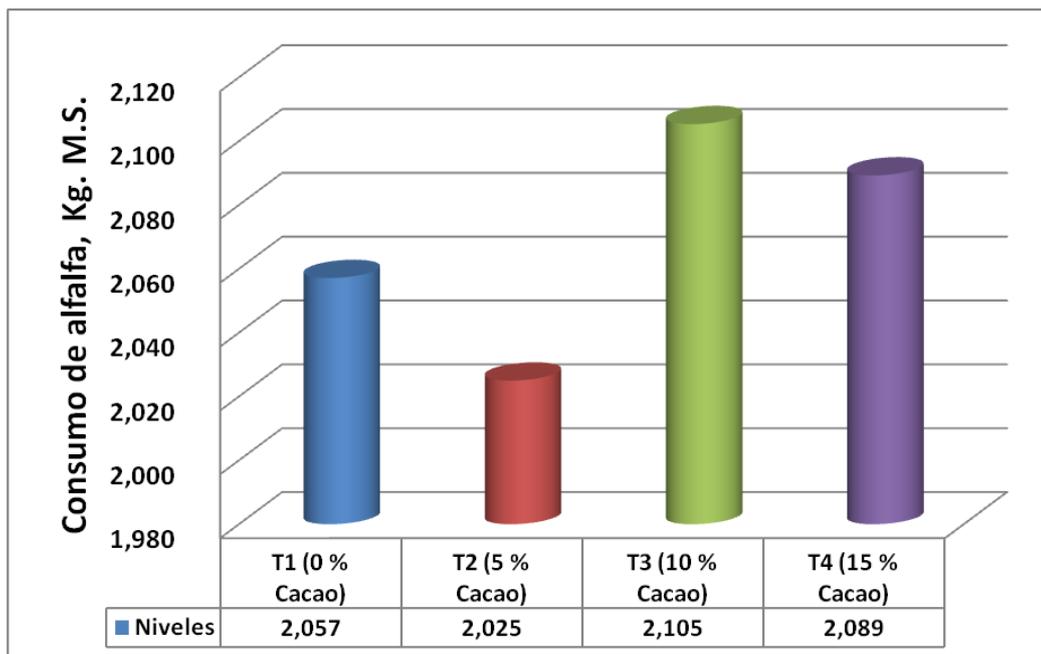


Gráfico 3. Consumo de alfalfa (Kg. M.S.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.

Los consumos de alfalfa son iguales estadísticamente ($P > 0,05$), por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0) niveles hasta el 15 % de cascarilla de

cacao en la dieta concentrada para alimentar conejos durante el crecimiento y engorde, no influyen en el consumo de forraje.

4.1.5. Consumo de balanceado, Kg. M.S.

En el cuadro 12, se presentan los consumos de balanceado de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Cuadro 12. Consumos de balanceado (Kg. M.S.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Tratamientos	Consumo total de balanceado (Kg M.S.).	Consumos diarios de balanceado (Kg M.S.).
T1 (0 % Cacao)	7,811 a	0,087 a
T2 (5 % Cacao)	7,859 a	0,087 a
T3 (10 % Cacao)	7,891 a	0,088 a
T4 (15 % Cacao)	7,923 a	0,088
C. V. (%).	0,82	0,82

Promedios con letras iguales, no se diferencian entre sí. Según Tukey (P >0,05)

En el consumo de balanceado, sin haberse detectado diferencias estadísticas (P >0,05) entre las medias de los tratamientos, numericamente, se observó a medida de incrementarse los niveles de cascarilla de cacao, los consumos son mayores en un rango diferencial entre 7,859 a 7,923 Kg; estos valores también son mayores al testigo (sin cascarilla de cacao) con 7,811 Kg. Resultados experimentales alcanzados con un coeficiente de variación de 3,29 % que advierte un buen manejo de las unidades experimentales.

En el gráfico 4, se presentan los consumos de balanceado de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla cacao durante.

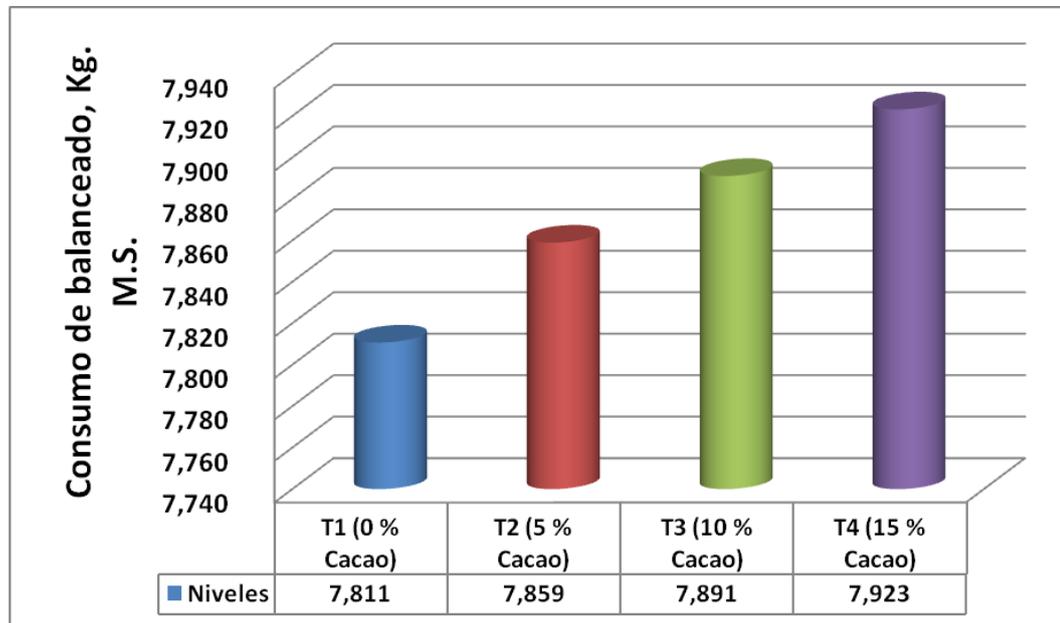


Gráfico 4. Consumo de balanceado (Kg. M.S.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.

Igual tendencia estadística ($P > 0,05$) se registró en los consumos de diarios de balanceado, en los niveles de cascarilla de cacao se presentaron valores entre 0,087 a 0,088 Kg, registrando al nivel 5 % de cascarilla de cacao (0,087 Kg.) consumos iguales al testigo (0,087 Kg.). Resultados experimentales alcanzados con un coeficiente de variación de 0,82 % advirtiendo un adecuado manejo de las unidades experimentales.

Las respuestas en el consumo de balanceado, son iguales estadísticamente ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos; por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0), el empleo hasta el 15 % de cascarilla de cacao en la formulación de balanceado para alimentar conejos durante el crecimiento y engorde, no influye en el consumo de alimento.

Bajo las consideraciones anotadas, se deduce que los consumos de balanceado son iguales estadísticamente ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos; por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0) el empleo de cascarilla de cacao hasta el 15 % en la formulación del balanceado no afecta el consumo por parte de los conejos durante el crecimiento y engorde.

4.1.6. Consumo total de alimento, Kg. M.S.

En el cuadro 13 se presentan los consumos de totales de alimento (alfalfa más balanceado) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Cuadro 13. Consumos totales de alimento (Kg. M.S.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Tratamientos	Consumo total de alimento (Kg M.S.).	Consumos diarios de alimento (Kg M.S.).
T1 (0 % Cacao)	9,868 a	0,110 a
T2 (5 % Cacao)	9,884 a	0,110 a
T3 (10 % Cacao)	9,996 a	0,111 a
T4 (15 % Cacao)	10,013 a	0,111 a
C. V. (%)	0,69	0,69

Promedios con letras iguales, no se diferencian entre sí. Según Tukey ($P > 0,05$)

El análisis de varianza para el consumo total de alimento durante el crecimiento y engorde de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao, no se registró diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos ($P > 0,05$); sin embargo, se observó a medida que se incrementan los niveles de cascarilla de cacao entre 5 a

15 % en la ración balanceada, los consumos son mayores en un rango diferencial entre 9,884 a 10,013 Kg., consumos superiores al testigo (sin cascarilla de cacao) con el 9,868 Kg. Resultados experimentales alcanzados con un coeficiente de variación de 0,69 % revelando un adecuado manejo de las unidades experimentales.

En los consumos diarios de alimento, sin haberse registrado diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos, se demostró una mayor respuesta a medida que se incrementaron los niveles de cascarilla cacao de 5 a 15 % en la dieta balanceada los consumos son mayores entre 0,110 a 0,111 Kg., respectivamente; registrándose que el testigo (sin cascarilla de cacao) de 0,110 Kg. fue similar al 5 % de cascarilla de cacao.

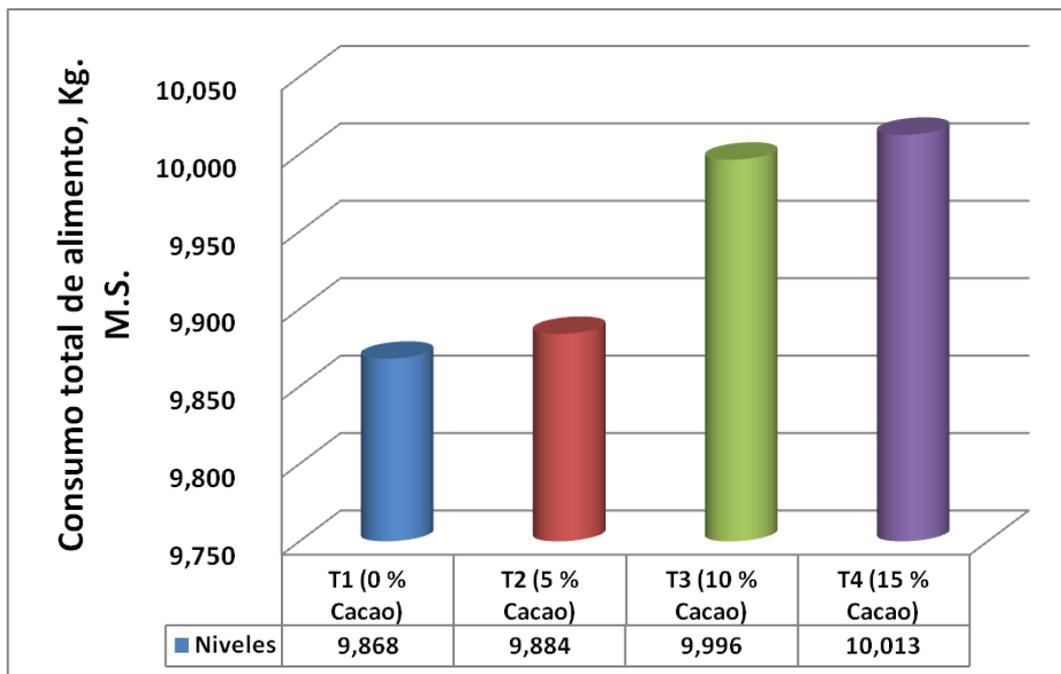


Gráfico 5. Consumo total de alimento (Kg. M.S.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.

Los consumos de alimentos total, son iguales estadísticamente ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos; por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0) niveles de cascarilla de cacao hasta el 15 % de la dieta balanceada no afecta los consumos de alimento de los conejos durante el crecimiento y engorde.

En consideración a los resultados analizados, se menciona que los pequeños y medianos productores de conejos de la zona central del país, en las épocas de escasez de forraje pueden utilizar balanceados y en su formación y elaboración pueden incluir hasta el 15 % cascarilla de cacao, sin que afecte el comportamiento biológico de los animales durante el crecimiento y engorde.

4.1.7. Conversión alimenticia.

En el cuadro 14 se presentan la conversión alimenticia de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Cuadro 14. Conversión alimenticia de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Tratamientos	Conversión alimenticia (Kg M.S.).
T1 (0 % Cacao)	8,61 a
T2 (5 % Cacao)	8,44 a
T3 (10 % Cacao)	8,42 a
T4 (15 % Cacao)	8,19 a
C. V. (%)	7,71

Promedios con letras iguales, no se diferencian entre sí. Según Tukey ($P > 0,05$)

El análisis de varianza para la conversión alimenticia, no determinó diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos; sin embargo, numéricamente a medida del incremento de los niveles de cascarilla de cacao entre 5 a 15 % en la dieta balanceada, se alcanzaron un mejora en la eficiencia alimenticia en un rango diferencial entre 8,44 a 8,19, con relación al testigo (sin cascarilla de cacao) de 8,61. Resultados experimentales alcanzados con un coeficiente de variación de 7,71 % denotando una adecuado manejo de las unidades experimentales.

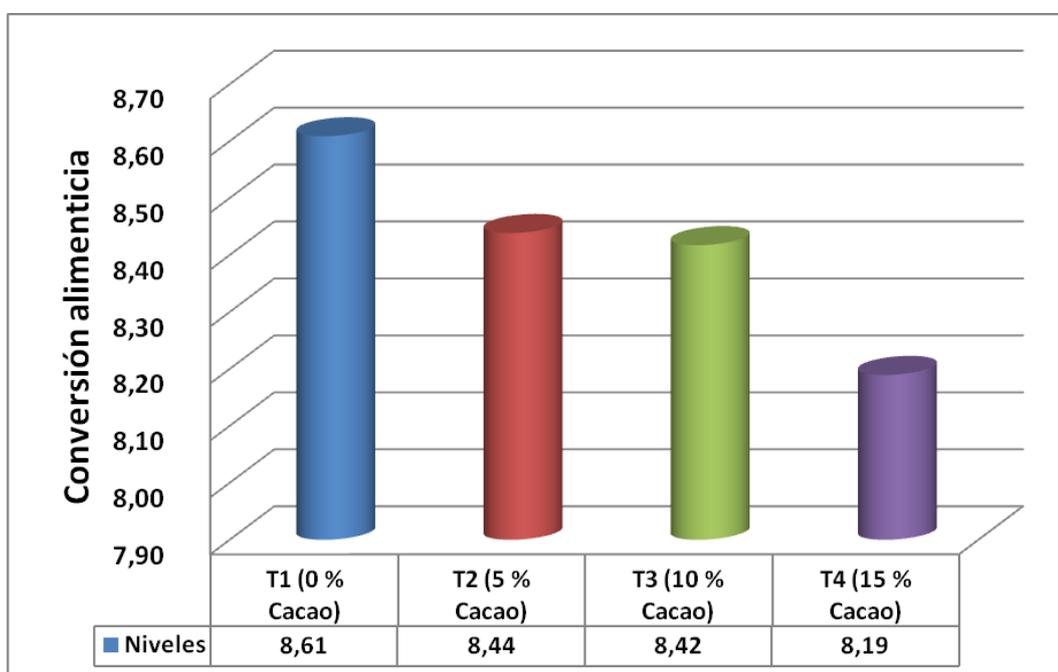


Gráfico 6. Conversión alimenticia de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.

Las eficiencia alimenticia lograda en los niveles de cascarilla de cacao entre 8,44 a 8,19, advierten el consumo entre 8,44 a 8,19 Kg. de alimento para transformar en un kilogramo de peso vivo, sin haberse registrado diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0) la utilización hasta el 15 % de cascarilla de cacao en

el balanceado para alimentar conejos, no afecta la conversión alimenticia durante el crecimiento y engorde.

4.1.8. Costo por kilogramo de ganancia de peso, dólares.

En el cuadro 15, se presentan los costos por kilogramo de ganancia de peso de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Cuadro 15. Costos por kilogramo de ganancia de peso de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Tratamientos	Costo por kilogramo de ganancia de peso (Dólares).
T1 (0 % Cacao)	4,34 a
T2 (5 % Cacao)	4,24 a
T3 (10 % Cacao)	4,50 a
T4 (15 % Cacao)	4,55 a
C. V. (%)	7,93

Promedios con letras iguales, no se diferencian entre sí. Según Tukey (P >0,05)

El análisis de varianza para los costos para producir un kilogramo de ganancia de peso, no reportó diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos (P>0,05); sin embargo, se manifestó una tendencia numérica favorable en los conejos alimentados con el 5 % de cascarilla de cacao (4,24 dólares) y los mayores costos en 15 % de cascarilla de cacao con 4,5 dólares. Resultados experimentales alcanzados con un coeficiente de variación de 7,93 % demostrando un buen manejo de las unidades experimentales.

En relación al gráfico 7, los costos por kilogramo de ganancia de peso son iguales estadísticamente entre las medias de los tratamientos; por lo que acepta la hipótesis nula (H_0) la utilización de cascarilla de cacao hasta el 15 % de la dieta balanceada no influye en los costos para producir un kilogramo de peso en los conejos durante el crecimiento y engorde.

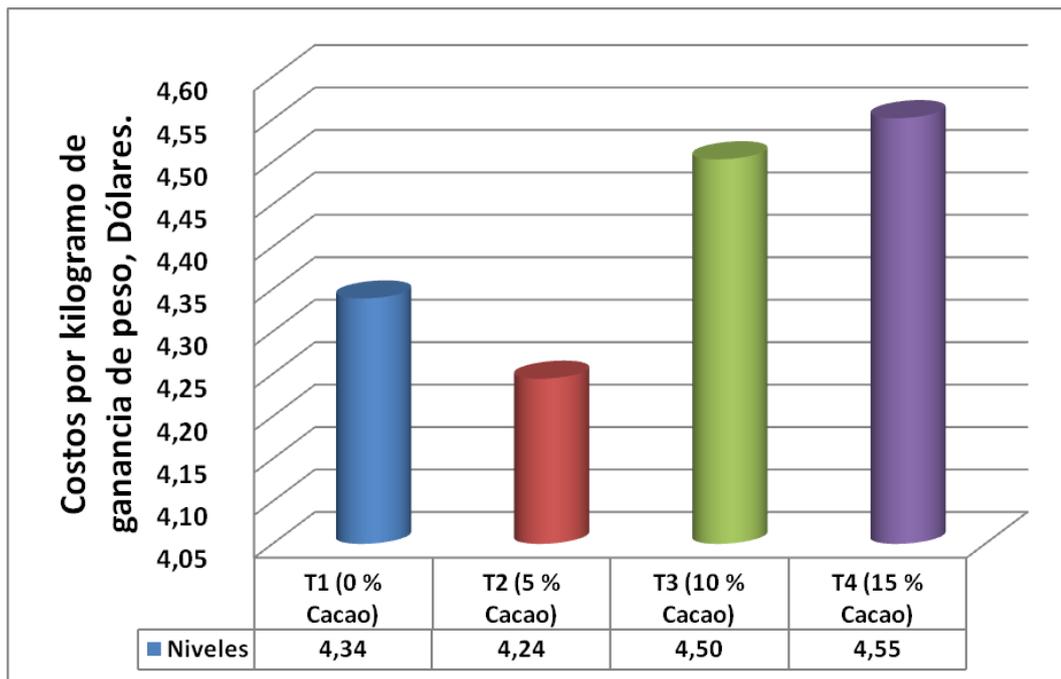


Gráfico 7. Costo por kilogramo de ganancia de peso (dólares) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.

Bajo las condiciones donde se desarrolló la investigación, los costos por kilogramo de peso alcanzados en los niveles de cascarilla de cacao entre 4,24 a 4,55 dólares por kilogramo de ganancia de peso, son satisfactorios, sí se considera los costos de producción y los del mercado.

4.1.9. Mortalidad, %.

En la variable mortalidad, no se registraron bajas en ninguno de los tratamientos de estudio, demostrando que la utilización de cascarilla de cacao hasta el 15 % de la dieta balanceada, no ejerce efectos negativos en el comportamiento biológico de los conejos durante el crecimiento y engorde.

4.1.10. Peso a la canal, Kg.

En el cuadro 16, se presentan los pesos a la canal de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Cuadro 16. Peso a la canal (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Tratamientos	Peso a la canal (Kg).
T1 (0 % Cacao)	1,371 a
T2 (5 % Cacao)	1,385 a
T3 (10 % Cacao)	1,393 a
T4 (15 % Cacao)	1,417 a
C. V. (%).	4,34

Promedios con letras iguales, no se diferencian entre sí. Según Tukey
($P > 0,05$)

En la variable peso a la canal, no se evidenciaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos; no obstante numéricamente se demostraron los mayores valores en los niveles de cascarilla de cacao entre 1,385 a 1,417 Kg. con relación al testigo (sin cascarilla de cacao) de 1,371 Kg., donde se registró los menores pesos a la canal. Resultados experimentales alcanzados con un coeficiente de

variación de 4,34 % revelando un buen manejo de las unidades experimentales.

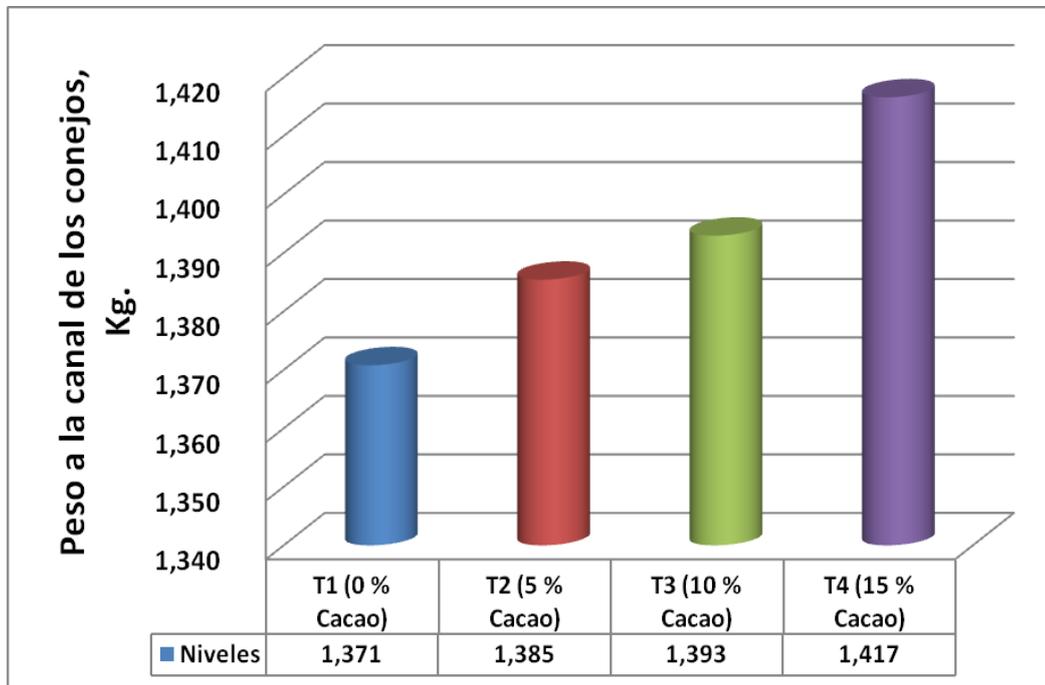


Gráfico 8. Peso a la canal (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.

Los valores encontrados en los pesos a la canal, son iguales estadísticamente ($P > 0,05$) entre las medias de los tratamientos; por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0) la utilización de cascarilla de cacao hasta el 15 % de la dieta balanceada no influye en los pesos a la canal de los conejos.

4.1.11. Rendimiento a la canal, %.

En el cuadro 17, se presentan los rendimientos a la canal de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Cuadro 17. Rendimiento a la canal (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Tratamientos	Rendimiento a la canal (%)
T1 (0 % Cacao)	1,371 a
T2 (5 % Cacao)	1,385 a
T3 (10 % Cacao)	1,393 a
T4 (15 % Cacao)	1,417 a
C. V. (%)	4,34

Promedios con letras iguales, no se diferencian entre sí. Según Tukey (P >0,05)

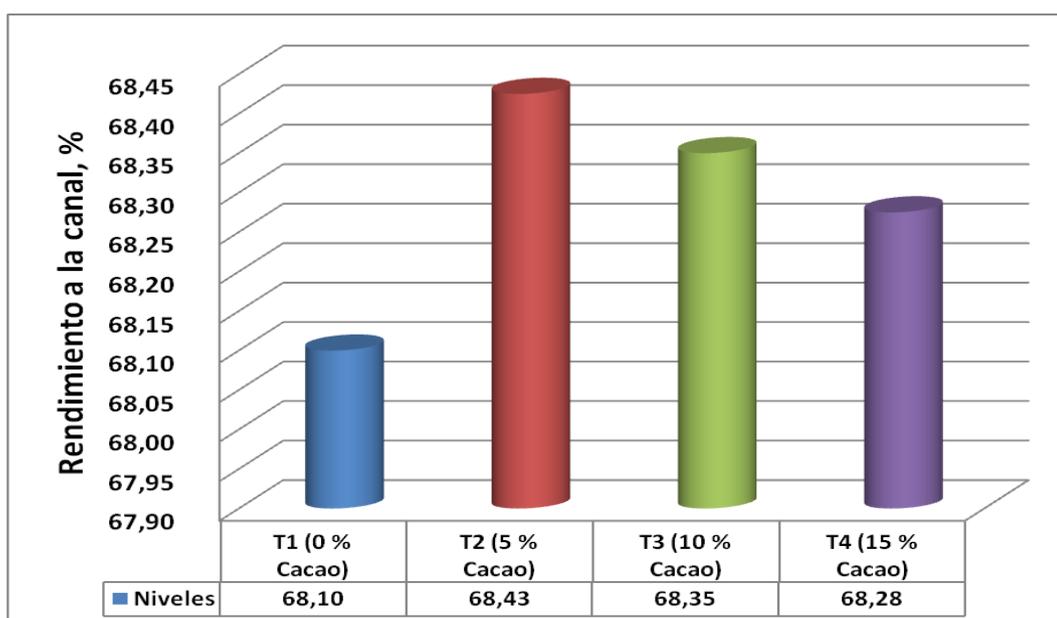


Gráfico 9. Rendimiento a la canal (Kg.) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.

En los rendimientos a la canal, no se detectaron diferencias estadísticas (P >0,05) entre las medias de los tratamientos; sin embargo, numéricamente se identificó mejores respuestas en los niveles de cascarilla de cacao entre 68,43 a 68,28 % con relación al testigo (sin

cascarilla de cacao) con 68,10 % que fue el menor valor encontrado. Resultados experimentales alcanzados con un coeficiente de variación de 0,77 % demostrando un buen manejo de las unidades experimentales.

Los rendimientos a la canal alcanzados en los conejos alimentados con cascarilla de cacao entre 68,43 a 68,28 %, estadísticamente son iguales; por lo que se acepta la hipótesis nula (H_0) la utilización de cascarilla de cacao hasta el 15 % de la dieta balanceada no ejerce efectos en los rendimientos a la canal de los conejos criados durante el crecimiento y engorde.

4.2. Evaluación económica, Beneficio/costo.

En el cuadro 18, se resume la evaluación económica según el indicador económico beneficio/costo de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao.

Las mayores rentabilidades económicas, se determinaron en los conejos alimentados con los niveles de cascarilla de cacao entre 1,20 a 1,24 de B/C y los menores valores, se identificaron en el testigo (sin cascarilla e cacao) con 1,18 de B/C.

Estas rentabilidades económicas, demuestran una recuperación en el orden de 20 y 24 centavos por dólar invertido durante los 90 días de la etapa de crecimiento y engorde de los conejos, superiores al testigo en donde se recuperó 18 centavos por dólar invertido.

Cuadro 18. Evaluación económica según el indicador económico Beneficio/costo de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao (5, 10 y 15 %) durante el crecimiento y engorde (42 a 133 días de edad).

Concepto	Niveles de cascarilla de cacao, %			
	T1 (0 % Cacao)	T2 (5 % Cacao)	T3 (10 % Cacao)	T4 (15 % Cacao)
Ingresos				
Conejos enteros (1)	48,30	48,60	48,90	49,80
Conejos a la canal (2)	54,83	55,42	55,72	56,66
Venta abono (3)	10,00	10,00	10,00	10,00
Total	113,13	114,02	114,62	116,46
Egresos				
Animales (4)	32,00	32,00	32,00	32,00
Forraje (alfalfa) (5)	2,14	2,11	2,19	2,17
Concentrado (6)	29,99	29,55	29,04	28,52
Mano de obra (7)	22,50	22,50	22,50	22,50
Sanidad (8)	4,00	4,00	4,00	4,00
Depreciación galpón (9)	4,00	4,00	4,00	4,00
Otros (10)	1,00	1,00	1,00	1,00
Total	95,63	95,16	94,73	94,20
Utilidad (11)	17,50	18,86	19,89	22,27
Beneficio/costo (12)	1,18	1,20	1,21	1,24

(1) 7,0 dólares/Kg. De peso vivo

(2) 11 dólares/Kg. A la canal

(3) 40,0 dólares/carro de abono.

(4) 6 dólares/conejo a los 42 días de edad, destete.

(5) 0,13 dólares/Kg. de forraje con el 23,0 % de materia seca

(6) T1=0,48; T2=0,47; T3=0,46 y T4=0,45 dólares/Kg de concentrado con el 92 % de materia seca.

(7) 1 dólar por hora/90 horas, jornal pecuario.

(8) 0,50 dólares por animal, desparasitación y limpieza y desinfección

(9) Se calculó 0,50 dólares por animal

(10) Compras diversas

(11) Ingresos - Egresos

(12) Ingresos/Egresos

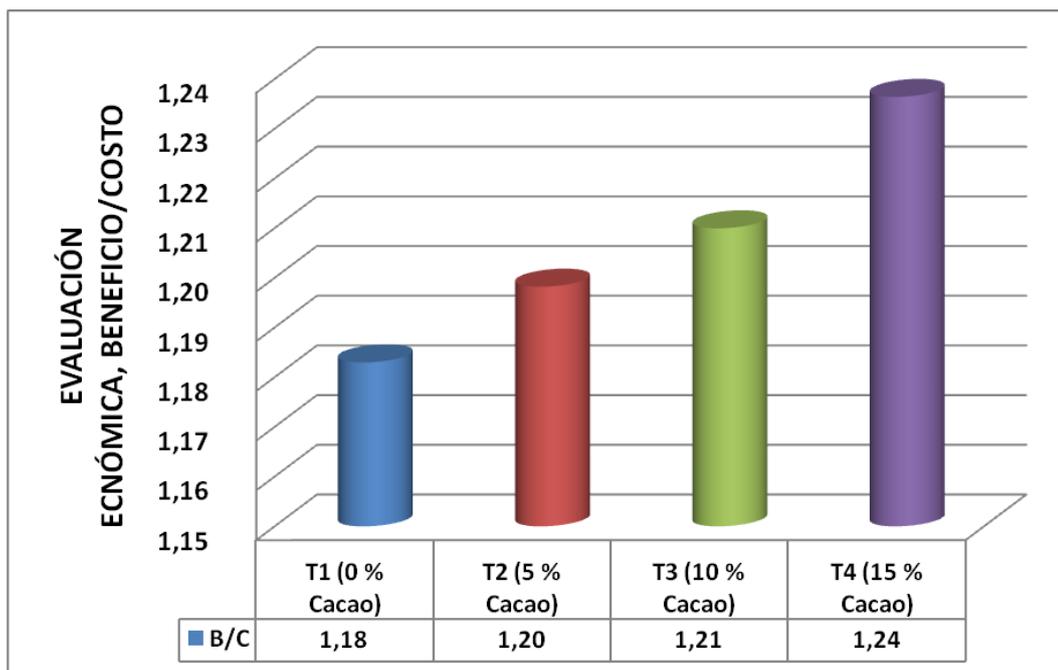


Gráfico 10. Evaluación económica (beneficio/costo) de los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao durante el crecimiento y engorde.

En consideración al gráfico 10, se observa mayores rentabilidades económicas al utilizar cascarilla de cacao; por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1) la utilización de cascarilla de cacao influye positivamente en las rentabilidades económicas alcanzadas en la crianza de conejos durante el crecimiento y engorde.

4.3. Discusión.

En los pesos de los conejos a los 132 días, no se evidenciaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$); sin embargo, numéricamente a medida de incrementarse los niveles de cascarilla de cacao en la dieta balanceada, los pesos son mayores entre 2,025 a 2,075 Kg con relación al testigo 2,013 Kg. Estas respuestas guardan relación con Amores, (2008) al estudiar tres niveles de retama aliso (10, 15 y 20 %) en la alimentación de conejos durante el engorde, reportó a los 140 días de edad 2,040 a 2,125 Kg., los valores determinados en la investigación se ajustan dentro de los parámetros normales de la especie, demostrando que los niveles de cacao no influyeron en los pesos finales. Al respecto Barbado, (2003) menciona cuando las dietas concentradas no contienen los niveles de nutrientes necesarios los pesos de los animales se ven afectados.

De Blas, (1984) y Barbado, (2003), reportó al utilizar dietas alimenticias durante el levante de conejos pobres en nutrientes: proteína, energía, vitaminas y minerales, afecta negativamente los incrementos de peso. Las ganancias de peso total alcanzadas en las dietas con cascarilla de cacao entre 1,179 a 1,226 Kg., sin haberse denotado efectos estadísticos, demuestran que los niveles de cascarilla de cacao hasta el 15 % de la dieta concentrada, no afectan las ganancias de peso de los animales, proporcionando los requerimientos necesarios para satisfacer las necesidades nutricionales en todos los elementos.

Los consumos de alfalfa en los conejos alimentados con cascarilla de cacao en el balanceado, sin haberse detectado diferencias estadísticas ($P > 0,05$) advirtió valores entre 2,025 a 2,089 Kg, estas respuestas guardan relación con las del testigo (sin cascarilla de cacao) de 2,057 Kg. Este comportamiento nutricional demuestra que los niveles de cascarilla de cacao hasta el 15 % de la dieta balanceada no influyen en el consumo de forraje (alfalfa). Al respecto De Blas, (1984), señala los conejos cuando

son alimentados con dietas balanceadas pobres en nutrientes, los que se ven obligados a consumir más forraje para satisfacer los requerimientos nutricionales. Al utilizar cascarilla de cacao hasta el 15 % fue indiferente y no hubo un desplazamiento del forraje.

Los consumos diarios de balanceado registrados entre 0,087 a 0,088 Kg. evidencian un comportamiento homogéneo, demostrando que los niveles de cascarilla de cacao hasta el 15 % no afectó el consumo de alimento de los conejos, respuestas que guarda relación con De Blas, (1984), conejos alimentados con piensos pobres en nutrientes durante el crecimiento y engorde ocasiona un desplazamiento del concentrado por el forraje. Al respecto Flores, (2003) indica que balanceados elaborados con insumos alimenticios de buena calidad garantizan buenos consumos, como es el caso de la utilización hasta el 15 % de cascarilla de cacao.

En los consumos totales de alimento, sin registrarse diferencias estadísticas ($P > 0,05$), los consumos fueron entre 9,884 a 10,013 Kg, al relacionar con los obtenidos por Amores, J. (2008), al estudiar el efecto de tres niveles de retama aliso durante la etapa de crecimiento y engorde, reportó consumos de 8,390 y 9,734 Kg., guardan relación con los alcanzados al utilizar cascarilla de cacao hasta el 15 % en el balanceado. Los consumos totales de alimento, se encuentra dentro de los parámetros normales de la especie, advirtiendo que existe efectos positivos en la alimentación de los conejos con cascarilla de cacao. Estas respuestas se relacionan con De Blas, (1984), al indica que la materia seca consumida se encuentra relacionada con la capacidad de ingesta, durante el crecimiento y engorde tienen una capacidad de consumo entre 0,110 a 0,120 Kg de alimento, condiciones ambientales y sistemas de crianza utilizados.

Amores, (2008), al estudiar el efecto de diferentes niveles de zanahoria amarilla más concentrado en la alimentación de conejos durante la etapa de crecimiento y engorde, reportó conversiones alimenticias entre 7,84 y 8,54, valores que guardan relación con los alcanzados al utilizar cascarilla de cacao,, mismos que oscilan entre 8,44 a 8,19, respectivamente. Los índices de conversión alimenticia se encuentran dentro de los parámetros normales de la especie, demostrando que la utilización de cascarilla de cacao no afectaron los consumos de alimento para transformar en un kilogramo de peso vivo de los conejos.

Los costos por kilogramo de ganancia de peso, es la variable que determina la eficiencia de conversión alimenticia frente a los costos del alimento consumido por los conejos. Al relacionar con los resultados logrados en los niveles de cascarilla de cacao entre 4,24 a 4,55 dólares, demuestran que los costos para producir un kilogramo de peso bajo las condiciones pertinentes donde se desarrolló la investigación es de 4,24 a 4,55 dólares, respectivamente, al comparar con los conejos del testigo (sin cascarilla de cacao) de 4,35 dólares guardan relación.

En los rendimientos a la canal alcanzados en los conejos bajo el efecto de tres niveles de cascarilla de cacao entre 68,43 a 68,28 %, con relación al testigo de 68,10 % guardan relación, demostrando que la utilización de cascarilla de cacao hasta el 15 % de la dieta balanceada, no ejerce efectos en los rendimientos a la canal de los conejos.

Las rentabilidades alcanzadas en los niveles de cascarilla de cacao en el orden de 1,20 a 1,24 son halagadoras, al comparar con las tasas de interés bancarias al momento del 8 al 12 % anual en ahorros que reconocen los bancos u cooperativas de crédito en la zona central del país. Bajo estas consideraciones, es preferible invertir en la producción de conejos que depositar en ahorros. Las tasas de recuperación analizadas en la crianza de conejos con cascarilla de cacao, se

presenta como una gran inversión en las empresas cunícolas, lo que demanda el país como medio para la generación de fuentes de trabajo, divisas y la producción de proteína animal de buena calidad que demanda la población.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

De los resultados obtenidos, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- En la ganancia de peso, las mejores respuestas se dieron en los conejos alimentados con los niveles de cascarilla de cacao con el T2 con 1,179Kg entre el T4 con 1,226 Kg., respectivamente.
- En el consumo de alimento, se observó que a medida del incremento de los niveles de cascarilla de cacao entre 5 a 15 % en la ración balanceada, los consumos fueron mayores en un rango diferencial entre T2 con 9,88 a T4 con 10,01 Kg, respectivamente.
- La mejor conversión alimenticia se observó que a medida del incremento de los niveles de cascarilla de cacao entre 5 a 15 % en la dieta balanceada, con valores entre T2 con 8,44 a T4 con 8,19, igual tendencia estadística se registró en los costos por kilogramo de ganancia de peso.
- Los mayores rendimientos a la canal, se registraron en los niveles de cascarilla de cacao con valores que oscilan entre T2 con 68,43 a T4 con 68,28 %, respectivamente.
- La mayor rentabilidad económica, se determinó en los conejos alimentados con los niveles de cascarilla de cacao entre T2 con 1,20 a T4 con 1,24 de B/C y los menores valores en el testigo (sin cascarilla e cacao) con 1,18 de B/C.

5.2. Recomendaciones.

De acuerdo a las conclusiones, se llegaron a las siguientes recomendaciones:

- En la zona central del país, a los pequeños y medianos productores cunícolas, utilizar cascarilla de cacao hasta del 15 % en la formulación de dietas balanceadas en reemplazo de materias primas energéticas tradicionales que escasean en determinadas épocas del año (maíz, polvillo de arroz y afrecho de trigo) para alimentar conejos durante la etapa de crecimiento y engorde.
- Investigar en producción de conejos, cascarilla de cacao incrementando la gradiente, pudiendo ser: 10, 20 y 30 % en la dieta balanceada y en las diferentes etapas fisiológicas: reproducción, lactancia, crecimiento y engorde.
- Llevar a cabo investigaciones en otras especies zootécnicas como: cuyes, aves y porcinos, utilizando cascarilla de cacao.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1 Literatura Citada.

Agricultura Tropical Ecuador (2011). Historia del cacao. Disponible en: <http://agricultura-tropical-ecuador.blogspot.com/2010/11/historia-del-cacao.html>. p 2, 3.

AGROTERRA (2011). Cascarilla de cacao. Obtención y procesamiento. Disponible en: <http://www.agroterra.com/p/cascarilla-de-cacao-recogida-en-origen/3010211>, p 1.

Amores, J. (2008). Utilización de tres niveles de retama aliso (10, 15 y 20 %) en la alimentación de conejos durante el levante y su efecto en la conversión alimenticia. Instituto Tecnológico Agropecuario Luis A. Martínez. Ambato, Ecuador. p 56, 57.

ANECACAO (2011). El cacao, origen, historia, procesamiento. Disponible: http://ecuacocoa.com/espanol/index.php?option=com_content&task=view&id=42&Itemid=52. p 2.

Barazarte, H. et al. (2008). Universidad Simón Bolívar. Laboratorio de Análisis de Alimentos. Dpto. de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Universidad Central de Venezuela. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Caracas, Venezuela. Disponible en http://www.alanrevista.org/ediciones/2008-1/cascara_cacao_posible_comercial_pectinas.asp. p 2, 3.

Barbado, J. (2003). Cría de Conejos, Su Empresa de Cunicultura. Edit. Albatros. Buenos Aires, Argentina. p 24, 25.

De Blas, C. (1984). Alimentación del Conejo. 1ª ed. Edit. Mundi Prensa. Madrid, España. p 62, 84, 92.

Donacic, D. (2011). Conejo para carne. Algunas consideraciones. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-cunicultura/articulos/conejos-carne-algunas-consideraciones-t178/103-p0.htm>. p 1, 2.

El Surco (2001). Manejo de la Alimentación del Conejo. Edt. El Surco. Quito, Ecuador. p 14, 15.

Estación Meteorológica Chachoan (2011). Anuario Meteorológico. Ambato, Ecuador.

Ferrer, J. y Valle, J. (1990). El Arte de Criar Conejos. Edit. Aedos. 1 era. Ed. Edit. Aedos. Barcelona, España. p 45, 52.

Flores, R. (2003). Crianza y explotación del conejo. 2 da, ed. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú. p 24, 32.

Gonzales, G. (1985) Métodos Estadísticos y Principios de Diseño Experimental. 2da ed. Edit. Universitaria. Quito, Ecuador. p121.

Jácome, V. (1999,). Cría y Explotación de Conejos. Instituto Tecnológico Agropecuario Luis A. Martínez. Ambato, Ecuador. p 14, 16.

Laboratorio de Análisis de la ESPOCH (2011). Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba Ecuador.

Mejía, R. (2011). Evaluación de tres niveles de levadura de cerveza (10, 20 y 30 %) en la alimentación de conejas mestizas durante el crecimiento. Instituto Tecnológico Agropecuario Luis A. Martínez. Ambato, Ecuador. p 64.

Mundo Conejo (2012). Nutrición y alimentación del conejo. Disponible en:
<http://www.mundoconejo.com.ar/mundoconejo.php?c=ali>. p 2.

Murillo, I. (2011). Evaluación de 2 dietas experimentales con diferentes niveles de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L.) en las fases de crecimiento y acabado de cuyes de raza Andina. Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Guayaquil, Ecuador. p 54.

National Research Council (2000). Tabla de la Composición de los Alimentos. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. p14, 16.

Padilla, F. (2006). Crianza de conejos. 1era. Ed. Edit. Empresa Editora Macro E.I.R.I. Lima, Perú. p 24, 42.

ROJAS, L. (2002). Nutrición y alimentación. . Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. p 52.

Sánchez, C. (2002) Crianza y Comercialización de Conejos. Edit. Ripalme. Lima, Perú. p 24.

Sánchez, J. (2012). Cascarilla de caco. Disponible en:
<http://moliendadeharinasyespecias.com/productos/cascarilla-de-cacao.html>. p 2, 3.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

Anexo 1. Peso inicial (Kg) de los conejos a los 42 días de edad.

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	0,874	0,836	0,860	0,850	3,420	0,855
T2 (5 % Cacao)	0,818	0,840	0,860	0,866	3,384	0,846
T3 (10 % Cacao)	0,838	0,823	0,843	0,860	3,364	0,841
T4 (15 % Cacao)	0,866	0,831	0,830	0,870	3,397	0,849
Suma	3,396	3,330	3,393	3,446	13,565	
Promedio						0,848

Anexo 2. Peso final (Kg) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	2,150	1,950	1,850	2,100	8,050	2,013
T2 (5 % Cacao)	2,150	1,900	2,000	2,050	8,100	2,025
T3 (10 % Cacao)	2,000	2,150	1,900	2,100	8,150	2,038
T4 (15 % Cacao)	2,150	2,100	1,950	2,100	8,300	2,075
Suma	8,450	8,100	7,700	8,350	32,600	
Promedio						2,038

2. Análisis de Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	GL	CM	Fcal	F0,05	F0,01
Total	0,1575	15				
Bloques	0,0837	3				
Tratamientos	0,0087	3	0,0029	0,40 NS	3,86	6,99
Error exp.	0,0650	9	0,0072			

FC 66,42

CV 4,17 %

Anexo 3. Ganancia de Peso (Kg) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	1,276	1,114	0,990	1,250	4,630	1,158
T2 (5 % Cacao)	1,332	1,060	1,140	1,184	4,716	1,179
T3 (10 % Cacao)	1,162	1,327	1,057	1,240	4,786	1,197
T4 (15 % Cacao)	1,284	1,269	1,120	1,230	4,903	1,226
Suma	5,054	4,770	4,307	4,904	19,035	
Promedio						1,190

2. Análisis de Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	GL	CM	Fcal	F0,05	F0,01
Total	0,1576	15				
Bloques	0,0781	3				
Tratamientos	0,0099	3	0,0033	0,43	3,86	6,99
				NS		
Error exp.	0,0695	9	0,0077			

FC = 22,645702

CV = 7,39 %

Anexo 4. Ganancias diarias de peso (Kg) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedi o
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	0,014	0,012	0,011	0,014	0,051	0,013
T2 (5 % Cacao)	0,015	0,012	0,013	0,013	0,052	0,013
T3 (10 % Cacao)	0,013	0,015	0,012	0,014	0,053	0,013
T4 (15 % Cacao)	0,014	0,014	0,012	0,014	0,054	0,014
Suma	0,056	0,053	0,048	0,054	0,212	
Promedio						0,013

Anexo 5. Consumo de forraje (Kg. MS) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	2,121	2,057	1,929	2,121	8,229	2,057
T2 (5 % Cacao)	2,057	2,057	1,929	2,057	8,100	2,025
T3 (10 % Cacao)	2,121	2,057	2,186	2,057	8,421	2,105
T4 (15 % Cacao)	2,057	2,121	2,057	2,121	8,357	2,089
Suma	8,357	8,293	8,100	8,357	33,107	
Promedio						2,069

2. Análisis de Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	GL	CM	Fcal	F0,05	F0,01
Total	0,0679	15				
Bloques	0,0111	3				
Tratamientos	0,0152	3	0,0051	1,10 NS	3,86	6,99
Error exp.	0,0416	9	0,0046			

FC = 68,51

CV = 3,29 %

Anexo 6. Consumo diario de forraje (Kg M.S.) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	0,024	0,023	0,021	0,024	0,091	0,023
T2 (5 % Cacao)	0,023	0,023	0,021	0,023	0,090	0,023
T3 (10 % Cacao)	0,024	0,023	0,024	0,023	0,094	0,023
T4 (15 % Cacao)	0,023	0,024	0,023	0,024	0,093	0,023
Suma					0,368	
Promedio						0,023

Anexo 7. Consumo de concentrado (Kg. MS) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedi o
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	7,843	7,843	7,843	7,714	31,243	7,811
T2 (5 % Cacao)	7,843	7,779	7,907	7,907	31,436	7,859
T3 (10 % Cacao)	7,971	7,843	7,843	7,907	31,564	7,891
T4 (15 % Cacao)	7,971	7,907	7,843	7,971	31,693	7,923
Suma	31,629	31,371	31,436	31,500	125,936	
Promedio						7,871

2. Análisis de Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	GL	CM	Fcal	F0,05	F0,01
Total	0,0741	15				
Bloques	0,0090	3				
Tratamientos	0,0276	3	0,0092	2,21 NS	3,86	6,99
Error exp.	0,0374	9	0,0042			

FC = 991,24

CV = 0,82 %

Anexo 8. Consumo diario de concentrado (Kg M.S.) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	0,087	0,087	0,087	0,086	0,347	0,087
T2 (5 % Cacao)	0,087	0,086	0,088	0,088	0,349	0,087
T3 (10 % Cacao)	0,089	0,087	0,087	0,088	0,351	0,088
T4 (15 % Cacao)	0,089	0,088	0,087	0,089	0,352	0,088
Suma					1,399	
Promedio						0,087

Anexo 9. Consumo total de alimento (Kg. MS) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	9,964	9,900	9,771	9,836	39,471	9,868
T2 (5 % Cacao)	9,900	9,836	9,836	9,964	39,536	9,884
T3 (10 % Cacao)	10,093	9,900	10,029	9,964	39,986	9,996
T4 (15 % Cacao)	10,029	10,029	9,900	10,093	40,050	10,013
Suma	39,986	39,664	39,536	39,857	159,043	
Promedio						9,940

2. Análisis de Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	GL	CM	Fcal	F0,05	F0,01
Total	0,1395	15				
Bloques	0,0299	3				
Tratamientos	0,0671	3	0,022	4,76 NS	3,86	6,99
			4			
Error exp.	0,0423	9	0,004			
			7			

FC = 1.580,91

CV = 0,69 %

Anexo 10. Consumo diario de alimento (Kg M.S.) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	0,111	0,110	0,109	0,109	0,439	0,110
T2 (5 % Cacao)	0,110	0,109	0,109	0,111	0,439	0,110
T3 (10 % Cacao)	0,112	0,110	0,111	0,111	0,444	0,111
T4 (15 % Cacao)	0,111	0,111	0,110	0,112	0,445	0,111
Suma	0,444	0,441	0,439	0,443	1,767	
Promedio						0,110

Anexo 11. Conversión alimenticia de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	7,81	8,89	9,87	7,87	34,43	8,61
T2 (5 % Cacao)	7,43	9,28	8,63	8,42	33,76	8,44
T3 (10 % Cacao)	8,69	7,46	9,49	8,04	33,67	8,42
T4 (15 % Cacao)	7,81	7,90	8,84	8,21	32,76	8,19
Suma	31,74	33,53	36,83	32,53	134,62	
Promedio						8,41

2. Análisis de Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	GL	CM	Fcal	F0,05	F0,01
Total	7,8941	15				
Bloques	3,7542	3				
Tratamientos	0,3556	3	0,1185	0,28 NS	3,86	6,99
Error exp.	3,7843	9	0,4205			

FC = 1.132,61
CV = 7,71 %

**Anexo 12. Costo por kilogramo de ganancia de peso vivo (dólares)
de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.**

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Sum	Promedi
	I	II	III	IV	a	o
T1 (0 % Cacao)	4,49	4,19	4,03	4,65	17,36	4,34
T2 (5 % Cacao)	3,88	4,17	4,98	3,94	16,98	4,24
T3 (10 % Cacao)	4,43	4,28	4,55	4,75	18,01	4,50
T4 (15 % Cacao)	4,16	4,72	4,80	4,52	18,21	4,55
Suma	16,96	17,37	18,36	17,86	70,55	
Promedio						4,41

2. Análisis de Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	GL	CM	Fcal	F0,05	F0,01
Total	1,6196	15				
Bloques	0,2753	3				
Tratamientos	0,2443	3	0,0814	0,67 NS	3,86	6,99
Error exp.	1,0999	9	0,1222			

FC = 311,10

CV = 7,93 %

Anexo 13. Peso a la canal (Kg.) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	1,475	1,336	1,249	1,424	5,483	1,371
T2 (5 % Cacao)	1,471	1,307	1,374	1,390	5,542	1,385
T3 (10 % Cacao)	1,366	1,476	1,288	1,442	5,572	1,393
T4 (15 % Cacao)	1,474	1,418	1,338	1,437	5,666	1,417
Suma	5,785	5,536	5,249	5,693	22,263	
Promedio						1,391

2. Análisis de Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	GL	CM	Fcal	F0,05	F0,01
Total	0,0786	15				
Bloques	0,0414	3				
Tratamientos	0,0044	3	0,0015	0,40 NS	3,86	6,99
Error exp.	0,0327	9	0,0036			

FC = 30,98
CV = 4,34 %

Anexo 14. Rendimiento a la canal (%) de los conejos alimentados con cascarilla de cacao.

1. Resultados experimentales.

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1 (0 % Cacao)	68,60	68,50	67,50	67,80	272,40	68,10
T2 (5 % Cacao)	68,40	68,80	68,70	67,80	273,70	68,43
T3 (10 % Cacao)	68,30	68,65	67,80	68,65	273,40	68,35
T4 (15 % Cacao)	68,55	67,50	68,60	68,45	273,10	68,28
Suma	273,85	273,45	272,60	272,70	1.092,60	
Promedio						68,29

2. Análisis de Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	GL	CM	Fcal	F0,05	F0,01
Total	2,9975	15				
Bloques	0,2713	3				
Tratamientos	0,2325	3	0,0775	0,28 NS	3,86	6,99
Error exp.	2,4937	9	0,2771			

FC = 74.610,92
CV = 0,77 %

Anexo 15. Fotografías de la Investigación



Preparación de las jaulas de manejo de conejos



Limpieza y desinfección de jaulas y local



Raciones experimentales



Pesaje de las raciones experimentales



Distribución de los tratamientos



Codificación de los tratamientos



Pesaje de la alfalfa



Pesaje de los conejos



Dotación de las dietas experimentales



Control de los sobrantes de alimento



Limpieza y desinfección de jaulas y piso



Registro del consumo de alimento diario



Visita del Director de Tesis



Revisión de los datos de campo